



경고

모든 설치 작업은 반드시 자격있는
설치기사에 의해 수행되어야 하며
관련 법규 및 규정을 준수하여야 합니다.



Hi5a 제어기 기능설명서

Arc 용접





본 제품 설명서에서 제공되는 정보는 현대로보틱스의 자산입니다.
현대로보틱스의 서면에 의한 동의 없이 전부 또는 일부를 무단 전재 및 재배포할 수 없으며, 제 3 자에게 제공되거나
다른 목적에 사용할 수 없습니다.

본 설명서는 사전 예고 없이 변경될 수 있습니다.

Printed in Korea - 2023 년 04 월.7 판
Copyright © 2023 by Hyundai robotics Co., Ltd





목 차

1. Arc 용접 기본사항.....	1-1
1.1. 개요	1-2
1.2. Arc 용접기능 설정	1-6
1.2.1. Arc 용접 용도 설정	1-6
1.2.2. Arc 용접 각종 신호 및 기능 설정	1-7
1.2.3. 충돌센서 신호 설정	1-13
1.3. Arc 용접 편의 기능	1-14
1.3.1. 가스 체크, 와이어 인칭(Inching) 및 역인칭(Retract)	1-14
1.3.2. 고속 이동 기능	1-15
1.3.3. 용접 중 전류/전압 변경 기능	1-16
1.3.4. 수동모드 아크용접	1-19
1.3.5. 고충량 아크토치 진동 저감 기능	1-19
1.3.6. Arc 용접 신호 시험 기능	1-20
1.3.7. 아크용접 가동정보	1-21
2. 명령어 삽입.....	2-1
2.1. ARCON	2-2
2.2. ARCOF	2-3
2.3. WEAVCmd	2-4
2.4. WEAVOF	2-5
2.5. REFP	2-5
2.6. ARCCUR	2-6
2.7. ARCVOL	2-6
2.8. ARCDC	2-6
2.9. ARCDV	2-7
2.10. LVSON	2-7
2.11. TRJLOG	2-8
2.12. ATDC	2-9
2.13. WEAVON	2-9
2.14. CalTVSft	2-10
2.15. ARCRSV1	2-11
2.16. ARCRSV2	2-11
2.17. HSensON	2-12
2.18. HSensOFF	2-12
2.19. ARC_COND	2-13
2.20. MULTIPASS	2-14
2.21. PosiCal	2-15
2.22. TOUCHSEN	2-16
2.23. STITCH	2-17

목차

3. QUICK OPEN 기능	3-1
3.1. 개요	3-2
3.2. 상세 내용	3-3
4. Arc 용접기 설정	4-1
4.1. Arc 용접기 설정	4-2
4.2. HRWI 특성 파일 편집	4-4
4.3. Panasonic 용접기 특성 파일 편집	4-6
4.4. ESAB/Fronius/EWM 용접기 특성 파일 편집	4-7
4.5. Megmeet 용접기 특성 파일 편집	4-8
4.6. Arc 용접기 범용 인터페이스	4-9
5. Arc 용접 조건 편집	5-1
5.1. Arc 용접 조건 구성	5-2
5.2. Arc 용접 타임차트	5-2
5.3. 용접시작조건 - ASF#= x 에서 [Quick Open]으로 실행	5-3
5.3.1. 용접 시작 조건 - HRWI 전용 설정	5-10
5.3.2. 용접 시작 조건 - GB2/GZ4/GE2 전용 설정	5-10
5.3.3. 펄스 용접 조건 - GE2 전용 설정	5-12
5.3.4. 용접 시작 조건 - Fronius 전용 설정	5-13
5.3.5. 용접 시작 조건 - ESAB 전용 설정	5-13
5.3.6. 용접 시작 조건 - EWM 전용 설정	5-14
5.3.7. 용접 시작 조건 - Megmeet 전용 설정	5-14
5.4. 용접 종료 조건	5-15
5.5. 용접 보조 조건 - 재시도	5-18
5.6. 용접 보조 조건 - 재기동	5-21
5.7. 용접 보조 조건 - 자동 용착해제	5-24
6. 위빙 기능 (WEAVING)	6-1
6.1. 위빙 기능	6-2
6.1.1. 위빙 조건	6-2
6.1.2. 위빙형태	6-4
6.1.3. 주파수	6-4
6.1.4. 기본 패턴	6-5
6.1.5. 위빙 구간 설정	6-7
6.2. 참조점 기능	6-9
6.2.1. 참조점 종류	6-10
6.2.2. 참조점 편집	6-13
7. 용접 데이터 모니터링	7-1
7.1. Arc 용접 데이터 실시간 모니터링	7-3

7.1.1. 세부 정보 모니터링	7-3
7.1.2. 대화면 모니터링	7-4
7.1.3. 용접파형 모니터링	7-5
7.1.4. 조작	7-6
7.2. 자동 Arc 용접 데이터 저장	7-7
7.3. Arc 용접 데이터 관리 기능	7-9
7.3.1. 파일 로드 및 비교 기능 설정(화면의 A)	7-10
7.3.2. 검색조건 설정(화면의 B)	7-11
7.3.3. 기준 파일 지정(화면의 C)	7-11
7.3.4. 현재 모드 표시(화면의 D)	7-11
7.3.5. 용접 데이터 목록(화면의 E)	7-11
7.3.6. 용접 데이터 비교	7-12
7.4. Arc 용접 결과 정량화 기능	7-13
7.5. 센서기반 Arc 용접 데이터 모니터링 기능	7-14
8. Arc 용접 응용기능	8-1
8.1. Arc 센싱 기능	8-2
8.1.1. 아크센싱 조건	8-3
8.2. 터치센싱 기능	8-6
8.3. 높이센싱(Height Sensing) 기능	8-11
8.3.1. 높이센싱 조건	8-13
8.4. 협조제어 Arc 기능	8-16
8.4.1. 개요	8-16
8.4.2. 조작	8-18
8.5. LVS(Laser Vision Sensor) 용접선 추적 및 검출 기능	8-20
8.6. LVS 기반 용접조건 가변 기능	8-22
8.7. STITCH 기능	8-24
8.7.1. STITCH 기능 개요	8-24
8.7.2. STITCH 명령어 작성	8-26
8.7.3. STITCH 기능 Parameter 설정	8-28
9. 부록	9-1
9.1. PC 용 용접 데이터 확인 기능 사용법	9-2
9.1.1. 기본기능	9-2
9.1.2. 기준 파일	9-6
9.1.3. 비교 기능	9-8
9.1.4. 기타 기능	9-10

그림 목차

그림 1.1 기본 Arc 용접 티칭	1-2
그림 1.2 신규 프로그램 번호가 선택된 화면	1-3
그림 1.3 기록조건 표시내용	1-3
그림 1.4 스텝 기록 화면 (1)	1-4
그림 1.5 스텝 기록 화면 (2)	1-4
그림 1.6 티칭이 완료된 화면	1-5
그림 1.7 용도설정 대화상자	1-6
그림 1.8 Arc 용접 응용조건 대화상자	1-7
그림 1.9 Arc 용접 센싱기능용 입력데이터 설정 대화상자	1-11
그림 1.10 Arc 용접 전류/전압 변경 대화상자(EWM)	1-17
그림 1.11 Arc 용접 전류/전압 변경 대화상자	1-20
그림 1.12 아크용접 가동정보 모니터링 창	1-21
그림 3.1 로봇 프로그램에서 Quick open	3-2
그림 4.1 용도설정 대화상자	4-2
그림 4.2 용접기 설정 대화상자 (BD574+CAN 통신 사용 시)	4-2
그림 4.3 용접기 설정 대화상자 (BD574+DeviceNet 통신 사용 시)	4-3
그림 4.4 효성 용접기 사용 시 용접기 입력포트 설정 대화상자	4-5
그림 4.5 효성 용접기 사용 시 용접기 출력포트 설정 대화상자	4-5
그림 4.6 Panasonic 용접기 조건 설정	4-6
그림 4.7 Fronius 용접기 조건 설정	4-7
그림 4.8 Megmeet 용접기 조건 설정	4-8
그림 5.1 디지털 Arc 용접 타임차트	5-2
그림 5.2 용접시작조건 대화상자 (디지털 용접기 중 GB2 의 예)	5-3
그림 5.3 EWM 용접기의 용접시작조건 대화상자	5-4
그림 5.4 Megmeet 용접기의 용접시작조건 대화상자	5-5
그림 5.5 정밀파형제어 파라미터	5-11
그림 5.6 GE2 펄스 파형 요소	5-12
그림 5.7 용접종료조건 대화상자 (디지털 EWM 용접기 예)	5-15
그림 5.8 DownSlope 시간과 Crate 시간 차트	5-16
그림 5.9 용접보조조건 대화상자 재시도(디지털 용접기, 재시도)	5-18
그림 5.10 재시도 기능 순서	5-20
그림 5.11 용접보조조건 대화상자(디지털 용접기, 재기동)	5-21
그림 5.12 재기동 동작 과정	5-23
그림 5.13 자동 용착해제 대화상자	5-24
그림 6.1 위빙조건 대화상자	6-2
그림 6.3 벽방향에 따른 위빙 요소	6-5
그림 6.4 위빙 진행 각도	6-6
그림 6.6 타이머 지정 시 궤적 예시	6-8
그림 6.8 위빙 방향과 참조점	6-11
그림 6.9 참조점 종류별 활용	6-12
그림 7.1 Arc 용접 세부 정보 모니터링	7-3
그림 7.2 Arc 용접 대화면 모니터링	7-4
그림 7.3 Arc 용접 파형 모니터링	7-5
그림 7.4 Arc 용접 파형 모니터링 확장 기능	7-6
그림 7.5 저장된 Arc 용접 데이터	7-7
그림 7.6 PC 용 Arc 용접 데이터 확인 프로그램	7-8

그림 7.7 Arc 용접 데이터 관리 기능 진입 화면	7-9
그림 7.8 Arc 용접 데이터 관리 기능 진입 화면	7-10
그림 7.9 Arc 용접 데이터 비교 기능	7-12
그림 8.1 아크센싱 조건-사용자 대화상자	8-3
그림 8.2 아크센싱 조건-엔지니어 대화상자	8-4
그림 8.3 아크센싱 조건-엔지니어 대화상자	8-5
그림 8.4 터치센싱의 예	8-6
그림 8.5 터치센싱 타입	8-6
그림 8.6 터치센싱 조건 편집화면	8-6
그림 8.7 터치센싱 예 Fillet 타입	8-8
그림 8.8 터치센싱 예 V Groove 타입	8-8
그림 8.9 터치센싱 예 Butt 타입	8-9
그림 8.10 터치센싱 시퀀스 Butt 타입	8-9
그림 8.11 터치센싱 예 각도설정	8-10
그림 8.12 높이센싱 기능 동작 순서	8-12
그림 8.13 높이센싱 조건 대화상자 (평균 입력 데이터)	8-13
그림 8.15 협조제어 Arc 용접기능 개념도	8-18
그림 8.16 협조제어 설정 시 ARC 용접 시작조건 대화상자	8-18
그림 8.17 LVS 용접선 추적 데이터 흐름도	8-20
그림 8.18 LVS 용접선 추적 데이터 흐름도	8-21
그림 8.19 LVS 기반 용접조건 가변 기능	8-22
그림 8.20 최적 조건 설정을 위한 사용자 인터페이스(좌: 테이블 설정방식, 우: 관계식 설정방식)	8-22
그림 8.21 설정 방법에 따른 조건 변화	8-23
그림 8.22 스티치 기능 기본 파라미터	8-24
그림 8.23 스티치 용접 시험 시편	8-24
그림 8.24 스티치 용접 프로세스	8-25
그림 8.25 스티치 명령어 작성 예시	8-26



매뉴얼 구성

이 매뉴얼은 8 개의 장과 부록으로 이루어져 있습니다.

1 장은 Arc 용접 로봇을 처음 사용할 때 필요한 설정, 기본 교시 방법과 편의 기능에 대해 설명합니다.

2 장은 다양한 Arc 용접 관련 명령어의 소개와 간단한 설정 방법에 대해 소개합니다. 이 장을 통해 당사 Arc 용접 로봇이 지원하는 기본 기능을 한 눈에 볼 수 있습니다.

3 장은 2 장에서 소개한 일부 명령어들의 세부 설정을 위한 Quick Open 기능에 대해 소개합니다. Arc 용접 로봇 사용 시 필수로 설정해야 하는 Arc 용접조건 편집 방법과 응용 기능 명령어의 편집 방법에 대해 설명하고 있습니다.

4 장은 Arc 용접기 설정 방법에 대해 소개하고 있습니다. 사용하고자 하는 용접기를 선택하는 방법과 용접기별 설정해야 하는 항목에 대한 소개를 담고 있습니다.

5 장은 Arc 용접 조건 편집 방법에 대해 설명합니다. 용접 시 필수로 설정해야 할 전류, 전압, 용접 모드, 가스 예/후 출 등에 대한 설정 방법이 소개되고 있습니다. 용접 조건은 용접기마다 다르기 때문에 5 장에서는 사용하고자 하는 용접기에 대한 내용만 숙지하여도 무방합니다.

6 장은 위빙에 대한 기능 설명과 세부 설정 방법에 대해 설명합니다. 위빙 동작을 사용하지 않을 경우 생략하여도 무방합니다.

7 장은 Arc 용접기가 용접 중에 보내는 데이터를 활용하는 기능에 대해 소개하고 있습니다. 용접 중에 용접기가 보내주는 데이터를 실시간으로 모니터링 할 수 있는 방법과 그 데이터를 파일로 저장하는 기능 등을 소개하고 있습니다. 또한 저장된 이전 데이터를 그래프로 그리고 편리하게 확인할 수 있는 기능과 용접 품질을 수치화 하는 기능을 설명하고 있습니다.

8 장은 Arc 용접 응용 기능으로 특수한 상황에서 유용하게 사용될 수 있는 기능에 대해 소개를 합니다. 용접 대상물의 용접선이 균일하지 않거나, 용접 대상물 위치에 오차가 발생하여 용접 품질에 문제가 있을 경우 적용 가능한 기능들의 간단한 소개를 하고 있습니다.

부록은 당사에서 제공하는 PC 용 Arc 용접 데이터 확인 프로그램 사용법으로 저장된 데이터를 컴퓨터로 백업하여 간단하고 편리하게 확인할 수 있는 프로그램의 사용법에 대해 설명합니다.

당사 Arc 용접 로봇을 처음 사용할 경우 1~5 장은 필독을 권장하고, 6~8 장은 필요한 기능들을 선택적으로 읽어보는 것을 권장합니다.

이전 매뉴얼을 숙지하였던 사용자는 신규로 추가된 내용인 ‘1.3 Arc 용접 편의 기능’, ‘4.6 Arc 용접기 범용 인터페이스’, ‘7. 용접 데이터 모니터링’과 ‘8. Arc 용접 응용 기능’을 읽으시기 바랍니다.





HD

HYUNDAI
ROBOTICS

1

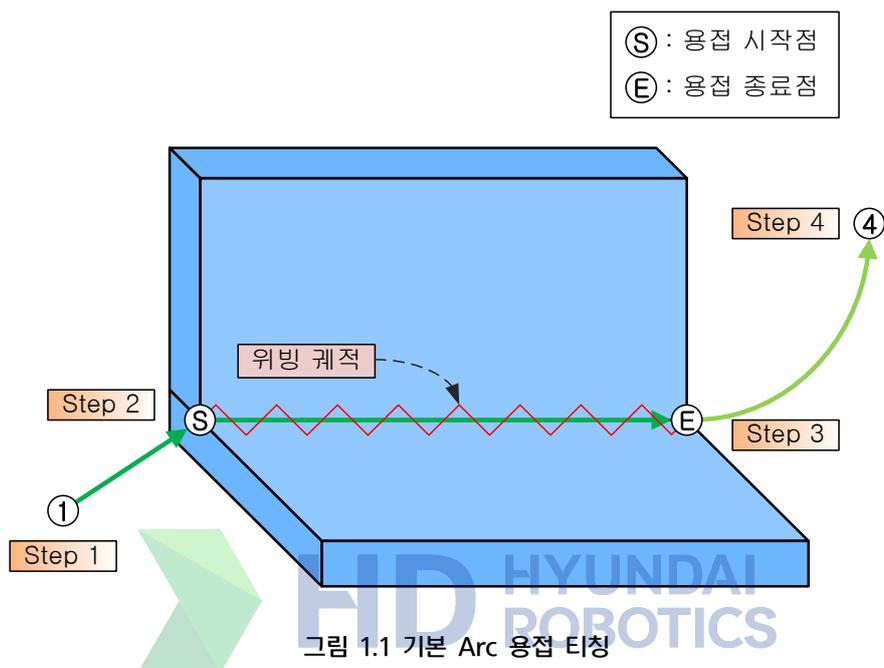
Arc 용접
기본사항



1. Arc 용접 기본사항

1.1. 개요

다음 그림과 같은 Arc 용접 작업을 티칭 합니다.



- (1) 제어기 전면부의 전원 스위치를 켭니다.
- (2) 티치펜던트의 [모드] 스위치를 수동모드로 선택합니다.
- (3) 티치펜던트의 [프로그램]을 누른 후 프로그램 번호를 입력합니다.

(4) 여기까지 진행하면 티치펜던트 화면은 아래 그림과 같이 표시됩니다.

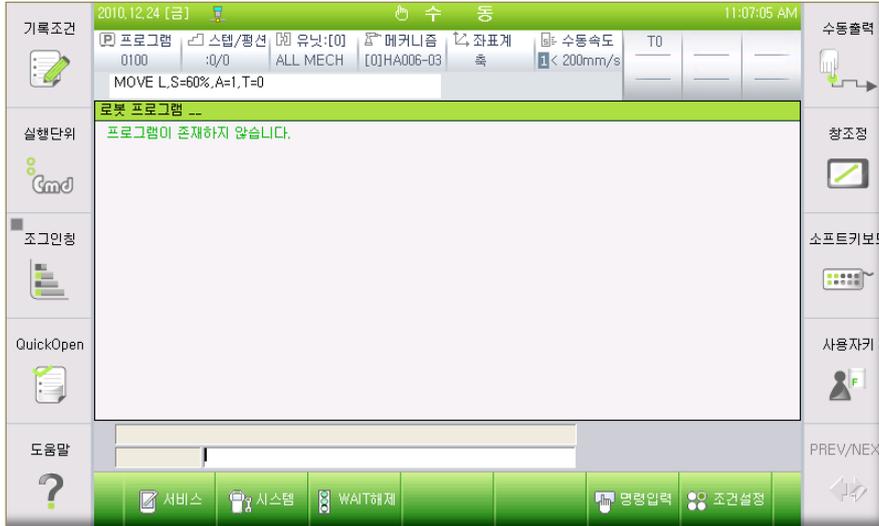


그림 1.2 신규 프로그램 번호가 선택된 화면

- (5) 티치펜던트의 [Motor On] 버튼을 눌러 로봇의 모터에 전원을 투입합니다.
- (6) 축 조작기를 사용해 로봇의 토치를 스텝 1의 위치로 이동합니다.
- (7) [기록조건] 키를 누른 후 원하는 보간 종류, 속도, accuracy, 툴 번호를 지정합니다.
 - ① 방향키를 이용하여 원하는 항목으로 이동 후 값을 설정하고 [ENTER] 키를 누르면 설정이 저장됩니다.
 - ② 툴 번호는 [툴] 키를 누른 후 원하는 툴 번호를 입력합니다. ([툴]키는 [SHIFT] + [좌표계]키를 눌러 선택합니다.)

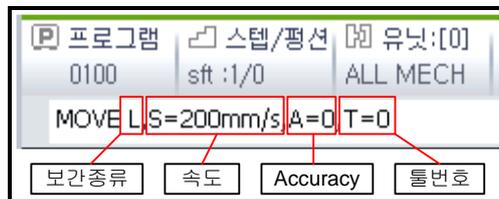


그림 1.3 기록조건 표시내용

[기록]키를 누르면 아래 그림과 같이 스텝이 기록됩니다.

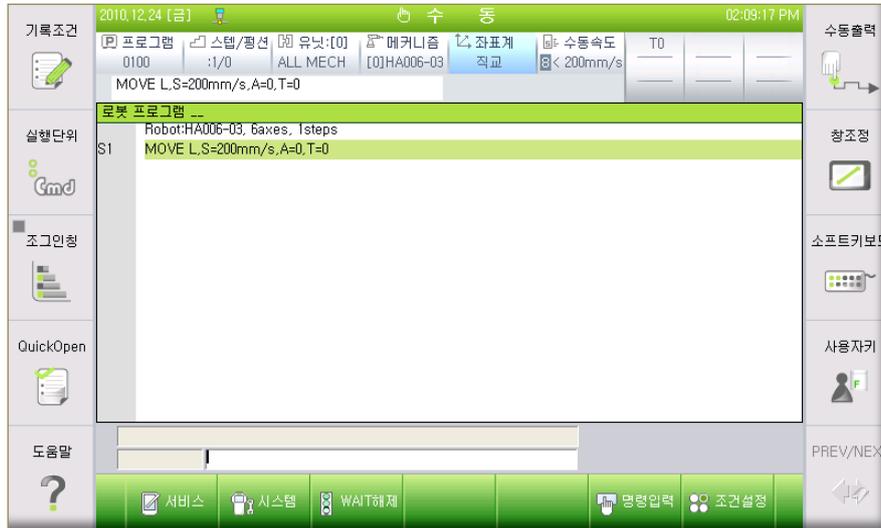


그림 1.4 스텝 기록 화면 (1)

(8) 스텝 2~4 에 대해서도 (5) ~ (7)의 과정을 반복합니다.

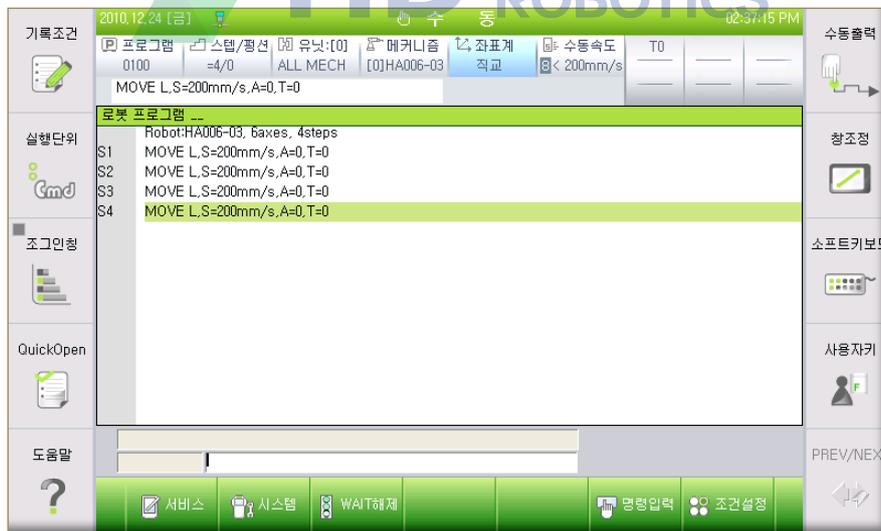


그림 1.5 스텝 기록 화면 (2)

(9) 용접구간이 스텝 2 ~ 스텝 3 이므로, 스텝 2 로 커서를 이동합니다.

- ① [사용자키] 를 눌러 화면 하단에 등록된 사용자키를 나타나게 합니다.
- ② 위빙 사용 시 [WEAVON]키(기본값 [F4])를 누릅니다. 패턴번호를 입력하고 [ENTER]키를 누릅니다.
- ③ 같은 방법으로 [ARCON]키를 누릅니다. 패턴번호를 입력하고 [ENTER]키를 누릅니다.
(Arc 용접 조건설정은 '5 장 Arc 용접 조건 편집'을 참고하십시오.)

(10) Arc 용접이 종료되는 스텝인 스텝 3 으로 커서를 이동합니다.

- ① 다시 [사용자키]를 눌러 화면 하단에 등록된 사용자키를 나타나게 한 후 [ARCOF]키를 눌러 명령을 입력합니다.
- ② 같은 방법으로 [WEAVOF]키를 눌러 WEAVOF 명령문을 입력합니다.

(11) 스텝 3 의 속도를 원하는 용접속도로 수정합니다. (Ex. 12mm/s)

(12) 마지막으로 프로그램을 종료하는 END 명령을 입력합니다.

『[F6]: 명령입력』 → 『[F2]: FLOW 제어』 → 『[F7]: END』 키를 누르면 END 명령이 입력됩니다.

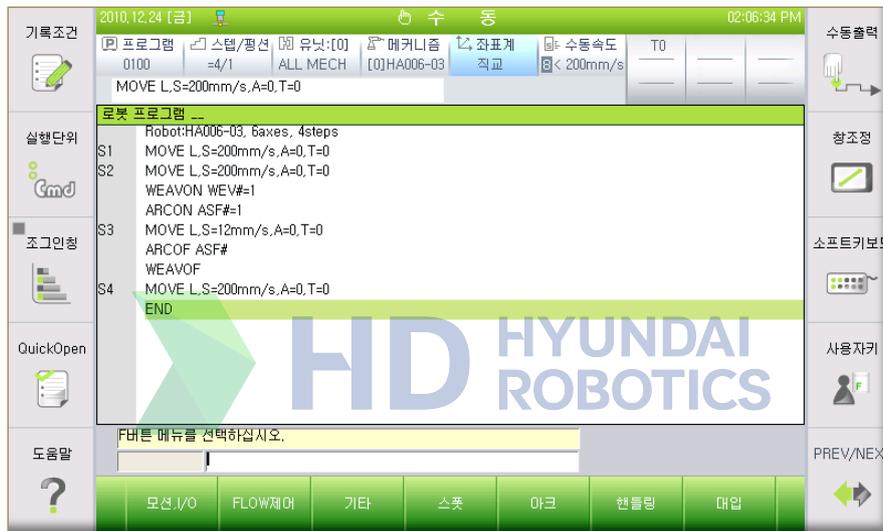


그림 1.6 티칭이 완료된 화면

1.2. Arc 용접기능 설정

1.2.1. Arc 용접 용도 설정

- (1) 로봇의 종류에 따라 Arc 용접기능이 활성화 되어있지 않는 경우가 있습니다. 이때는 다음의 과정에 따라 Arc 용접기능을 설정하십시오. (Arc 용접 기능 설정은 엔지니어 권한이 필요합니다.)
- (2) 수동모드에서 『F2]: 시스템』 → 『5: 초기화』 → 『3: 용도설정』 을 누르면 [그림 1-7]과 같이 로봇의 용도, 사용하고자 하는 용접기, 사용자키 및 입출력신호 할당을 설정할 수 있는 대화상자가 나타납니다.
- (3) Arc 용접은 사용하는 용접기와의 인터페이스 방식에 따라서 아날로그 방식과 디지털 방식으로 나뉘어집니다.
- (4) [그림 1.7]은 Arc 용접 설정을 디지털, Megmeet 용접기로 한 경우입니다.
이 화면에서 『F1]: 용접기』 를 누르면 사용하고자 하는 용접기의 조건을 설정하는 대화상자로 진입합니다
- (5) 용접기 특성 파일의 자세한 설정은 [4 장 Arc 용접기 설정]을 참고하시기 바랍니다.



그림 1.7 용도설정 대화상자

1.2.2. Arc 용접 각종 신호 및 기능 설정

수동모드 화면에서 『[F2]: 시스템』 → 『4: 응용 파라미터』 → 『2: 아크용접』 을 누르면 다음 화면과 같이 Arc 용접의 응용을 위한 각종 조건들을 설정할 수 있는 화면이 나타납니다.

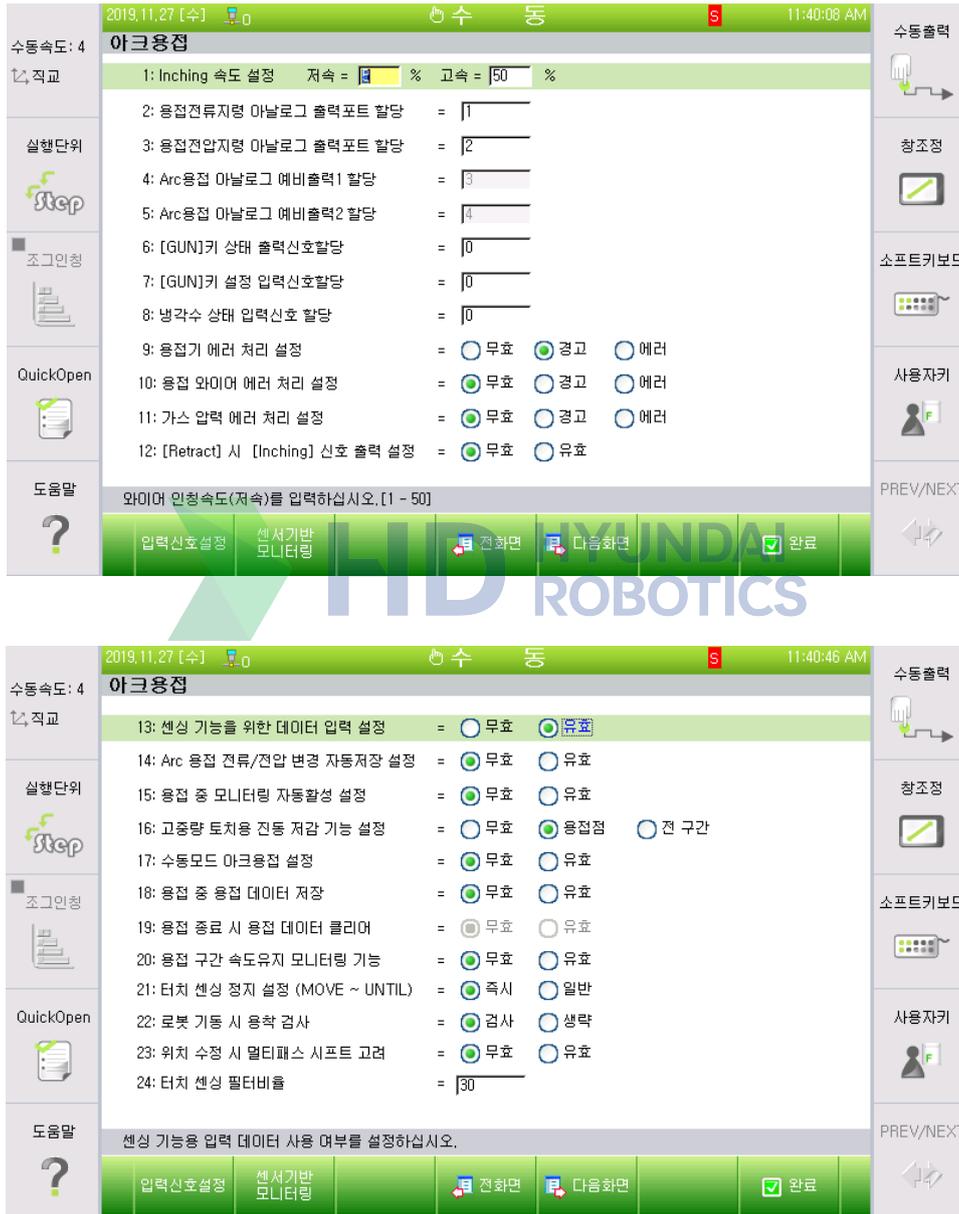


그림 1.8 Arc 용접 응용조건 대화상자

각 항목별 내용은 다음과 같습니다.

- (1) Inching 속도 설정: 저속[1 ~ 50] %, 고속[10~100] %
 Inching 속도 설정은 [SHIFT]+[2](인칭), [SHIFT]+[3](역인칭)키를 사용한 와이어의 인칭 및 역인칭 실행 시 와이어 송급 속도입니다. 저속 및 고속(3 초 이상 키를 누르고 있을 때) 동작 시 송급 속도를 설정합니다.

- (2) 용접전류지령 출력포트 할당: [1 ~ 32]
Arc 용접전류 지령전압을 출력할 아날로그 출력포트 번호를 설정합니다. 아날로그 방식의 인터페이스인 경우 사용합니다.
- (3) 용접전압지령 출력포트 할당: [1 ~ 32]
Arc 용접전압 지령전압을 출력할 아날로그 출력포트 번호를 설정합니다. 아날로그 방식의 인터페이스인 경우 사용합니다.
- (4) Arc 용접 아날로그 예비출력 1 할당: [1 ~ 32]
예비용 Arc 용접 출력포트 1 번에 지령전압을 출력할 아날로그 출력포트 번호를 설정합니다. 아날로그 방식의 인터페이스인 경우 사용합니다.
- (5) Arc 용접 아날로그 예비출력 2 할당: [1 ~ 32]
예비용 Arc 용접 출력포트 2 번에 지령전압을 출력할 아날로그 출력포트 번호를 설정합니다. 아날로그 방식의 인터페이스인 경우 사용합니다.
- (6) [GUN]키 상태 출력신호할당: [일반 출력신호 할당]
티치펜던트 [GUN]키의 현재 상태를 출력하기 위한 신호를 설정합니다.
- (7) [GUN]키 설정 입력신호할당: [일반 입력신호 할당]
외부에서 [GUN]키의 on/off 를 설정할 수 있는 입력신호를 할당합니다. 해당 신호가 할당되면 티치펜던트의 [GUN]키를 눌러 아크용접 on/off 상태를 변경할 수 없습니다. 이 기능을 이용하면 사용자 실수로 [GUN]키를 눌러 용접구간에서 용접을 하지 않는 문제를 방지할 수 있습니다([GUN]키의 LED 가 꺼진 상태에서 로봇이 재생되는 경우 Arc 용접 구간에서 용접을 수행하지 않는 'Dry Run'상태로 진행). 할당된 신호가 입력되면 [GUN]키의 LED 가 off 되며 로봇이 재생되는 경우 'Dry Run'상태로 작업이 진행됩니다.
- (8) 냉각수 상태 입력포트 할당: [일반 입력신호 할당]
수냉식 Arc 용접 토치를 사용하는 경우 냉각수 순환에 문제 발생 상태를 입력 받기 위한 신호를 설정합니다. 용접 중 본 신호가 입력되면 에러로 판단하여 로봇 기동과 용접 작업을 정지합니다.
- (9) 용접기 에러상태 입력: [무효, 정논리, 부논리]
용접기 에러상태를 입력받는 신호의 사용여부와 논리를 설정합니다.
- (10) 용접 와이어 상태 입력: [무효, 정논리, 부논리]
용접 와이어 상태를 입력 받는 신호의 사용여부와 논리를 설정합니다.
- (11) 가스 압력상태 입력: [무효, 정논리, 부논리]
가스 압력상태를 입력 받는 신호의 사용여부와 논리를 설정합니다.
- (12) [Retract]시 [Inching]신호 출력: [무효, 유효]
와이어 [Retract]시 [Inching]신호를 함께 출력하는 기능을 사용할 것인지 여부를 결정합니다. 해당 기능을 필요로 하는 용접기를 사용하는 경우에만 유효로 설정합니다.
- (13) 센싱 기능을 위한 데이터 입력 설정: [무효, 유효]
Arc 용접의 센싱기능에 사용할 입력데이터 사용 여부를 설정합니다. 센싱 기능으로는 Arc 센싱, 높이센싱

등이 있습니다. 이 항목이 '유효'인 경우 F1 키를 눌러 'Arc 용접 센싱기능용 입력데이터 설정' 대화상자에 진입하여 센싱용 데이터를 선택할 수 있습니다. 자세한 내용은 [1.3.1 센싱 기능을 위한 데이터 입력 설정]을 참고하십시오

- (14) Arc 용접 전류/전압 변경 자동저장 설정: [무효, 유효]
 'Arc 용접 전류/전압 변경' 대화상자에서 전류와 전압 값을 변경할 경우 그 값을 자동 저장할 것인지 여부를 결정합니다. 자세한 내용은 "1.3.3 용접 중 전류/전압 변경기능"을 참조하십시오.
- (15) 용접 중 모니터링 자동활성 설정: [무효, 유효]
 Arc 용접이 시작되면 자동으로 Arc 용접 모니터링이 화면에 나타나는 기능의 사용여부를 설정합니다.
- (16) 고중량 Arc 토치용 진동 저감 기능 설정: [무효, 용접점, 전 구간]
 고중량 Arc 토치용 사용 시 진동을 줄이는 방법을 설정합니다. 수냉식 토치나 push-pull 토치와 같은 중량이 큰 토치를 사용할 때 발생할 수 있는 진동을 감소시킬 수 있습니다. '용접점'으로 설정 시 로봇 작업속도에 큰 변화 없이 용접점 진입구간에서 상당량의 진동을 줄일 수 있습니다. '전 구간'으로 설정 시 고중량 Arc 토치용 필터가 반영되어 전 구간에서 진동을 거의 발생하지 않습니다. 하지만, 로봇의 작업속도가 느려질 수 있습니다.
- (17) 수동모드 아크용접 설정: [무효, 유효]
 수동모드에서 스텝 전진을 통해 용접을 가능하게 할 것인지에 대한 설정입니다. '유효'로 설정 시 실행단위가 'End'로 설정된 상태에서 Arc 용접 구간으로 스텝 전진을 하면 용접이 가능합니다. 자세한 내용은 [1.3.4 수동모드 아크용접]을 참고하십시오.
- (18) 용접 중 용접 데이터 저장: [무효, 유효]
 해당 기능을 유효로 설정 시 Arc 용접 중 용접 데이터가 자동으로 티칭 펜던트에 저장됩니다. 자세한 내용은 [7.3 Arc 용접 데이터 자동 저장]을 참고하십시오.
- (19) 용접 종료 시 용접 데이터 클리어: [무효, 유효]
 용접 구간이 종료될 때 로봇 이동 전에 하기 항목에 대해 처리가 필요한 경우 유효로 설정합니다. Fronius 용접기를 사용하는 경우 하기 항목이 클리어 됩니다.
- 용접기 모드
 - 용접 파워
 - 용접 전압 보정
 - 다이내믹 보정
 - 와이어 burnback
 - 용접기 프로그램/Job 번호
- (20) 용접 구간 속도유지 모니터링 기능: [무효, 유효]
 용접 구간에서 로봇이 티칭된 속도보다 느린 속도로 움직이는지 모니터링 하는 기능입니다. 이 기능이 유효인 경우 로봇이 티칭된 속도대비 95%보다 낮은 속도로 움직일 때 경고가 발생합니다.
- (21) 터치 센싱 정지 설정(MOVE ~ UNTIL): [즉시, 일반]
 MOVE 문에 UNTIL 옵션이 있는 상태로 동작 중 UNTIL 조건이 만족되어 정지하는 경우 즉시 정지할 것인지 일반적인 정지를 할 것인지 설정합니다. 정확도가 높아야 하는 경우에는 즉시 정지를 선택하고 진동이 낮아야 하는 경우 일반 정지를 선택합니다.
- (22) 로봇 기동 시 용착 검사: [검사, 생략]

로봇이 처음으로 사이클을 시작할 때 와이어 용착 검사를 수행할 것인지 설정합니다. 검사를 수행하는 경우 초반에 0.2초 정도 검사 후 로봇이 이동합니다.

(23) 위치 수정 시 멀티패스 시프트 고려: [무효, 유효]

멀티패스 구간에서 스텝의 위치를 수정하는 경우 수정되는 위치 산정 시 현재 멀티패스 시프트를 고려할 것인지를 설정합니다. 이 기능이 유효인 경우 현재 적용되고 있는 멀티패스 시프트를 고려하여 위치 수정이 실행됩니다.

(24) 터치센싱 필터비율: [10 ~ 90]

터치센싱 동작 시에는 원래 로봇에 사용하는 필터보다 작은 필터를 사용합니다. 이 작아지는 필터 비율을 설정합니다. 이 값이 너무 큰 경우 오차가 커지고 작은 경우 터치센싱 동작 중 로봇에서 소음 및 진동이 발생합니다. 터치 시 문제가 없는 범위 내에서 작은 값을 설정하십시오.



1.2.2.1. 센싱 기능을 위한 데이터 입력 설정

‘센싱 기능을 위한 데이터 입력 설정’이 ‘유효’로 설정된 상태에서 『F1: 입력신호설정』을 누르면 다음 화면과 같이 Arc 용접의 센싱 기능을 위한 입력신호를 설정할 수 있는 화면이 나타납니다.

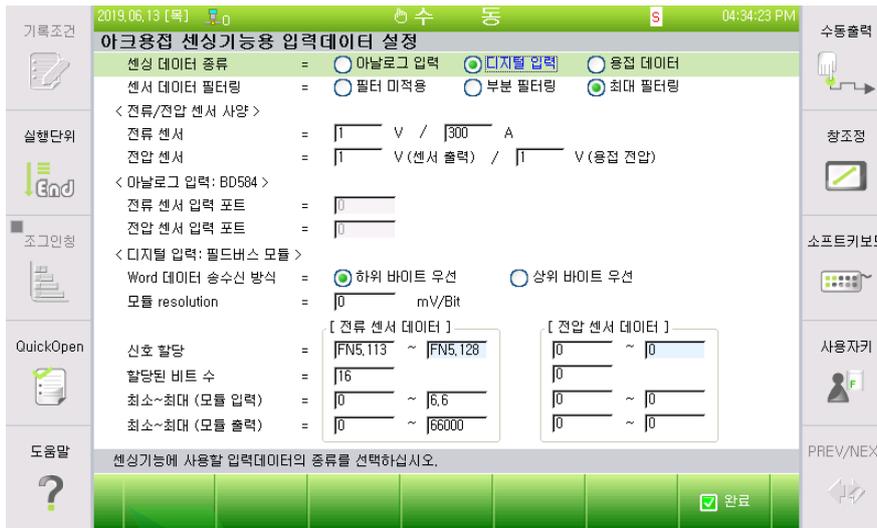


그림 1.9 Arc 용접 센싱기능용 입력데이터 설정 대화상자

각 항목별 내용은 다음과 같습니다.

- (1) 센싱용 입력데이터 종류: [아날로그 입력, 디지털 입력, 용접기 데이터]
 센싱 기능에 사용할 입력데이터의 종류를 설정합니다.
 아날로그 입력: Arc 용접용 보드(BD584)를 통해 입력 받은 전압을 사용하는 경우
 디지털 입력: 필드버스 모듈의 입력 값을 받아서 사용하는 경우 선택. 용접기에 따라 전류, 전압 이외의 값이 제공되는 경우에도 사용
 용접기 데이터: 용접기가 통신을 통해 송신하는 전류, 전압 값을 사용하는 경우
- (2) 센서 데이터 필터링: [필터 미적용, 부분 필터링, 최대 필터링]
 센싱 입력 데이터에 노이즈가 심한 경우 이를 필터링 하기 위한 필터 값을 설정합니다.
 필터 미적용: 필터를 최소한으로 적용한 입력데이터를 그대로 사용.
 부분 필터링: 필터를 부분적으로 적용하여 노이즈 일부 제거. 약간의 데이터 지연 발생
 최대 필터링: 필터를 최대한 적용하여 불필요한 노이즈 최대한 제거. 데이터 지연 최대
- (3) 전류/전압 센서 입력 포트: [1 ~ 32]
 ‘아날로그 입력’ 사용 시 활성화 됩니다. 센서에서 검출한 아날로그 전압을 입력 받을 포트를 설정합니다.
- (4) Word 데이터 송수신 방식: [하위 바이트 우선, 상위 바이트 우선]
 16 비트의 데이터를 입력받는 경우 하위 바이트부터 신호에 할당할 것인지 상위 바이트부터 신호에 할당할 것인지 설정합니다.
 하위 바이트 우선: 상위 바이트가 높은 번호의 신호에 할당됩니다. (Little endian)
 상위 바이트 우선: 상위 바이트가 낮은 번호의 신호에 할당됩니다. (Big endian)

- (5) Module resolution: [0.0 ~ 1000.0]
아날로그 입력을 받아 디지털 신호로 변환해주는 모듈을 사용하는 경우 해당 모듈의 resolution 을 입력합니다. 0 이외의 값이 설정되는 경우 [전류 센서 데이터]에서 설정된 '최소~최대 (모듈 입력/출력)' 대신 resolution 을 바로 사용하여 입력 데이터를 변환합니다.
- (6) 신호 할당, 할당된 비트 수: [입력 신호 포트]
센싱 데이터를 받기 위한 입력 포트를 설정합니다. 데이터가 시작되는 포트 번호와 할당된 비트 수를 설정하면 데이터 종료지점 포트가 자동으로 설정됩니다.
- (7) 최소~최대 (모듈 입력)
외부 입력 신호를 디지털 신호로 변환하는 모듈로 입력되는 데이터의 범위를 설정합니다.
- (8) 최소~최대 (모듈 출력)
외부 입력 신호를 변환한 디지털 신호 값의 출력 범위를 설정합니다.



1.2.3. 충돌센서 신호 설정

아크용접로봇 시스템은 토치의 변형을 방지하기 위해 충돌센서를 사용합니다. 충돌센서는 기본적으로 부논리를 사용하여 센서 케이블의 단선 등이 발생 시 바로 확인할 수 있도록 합니다.

설정 대화상자는 다음과 같습니다. 시스템 → 1: 사용자 환경 → 6: 충돌센서

충돌센서의 설정 항목은 다음과 같습니다.

- 센서처리: 비상정지, 정지
비상 정지: 충돌센서 신호 입력 시 로봇이 모터를 off 하고 비상 정지 수행
정지: 충돌센서 신호 입력 시 로봇이 모터를 On 상태로 유지하고 정지 수행
- 신호논리: 충돌센서 신호의 입력 논리를 설정합니다.
정논리: 센서 미 연결 시 입력 신호가 Off 상태입니다. 충돌센서가 정논리만 지원하는 경우나 충돌 센서를 연결하지 않고 사용하는 아크용접로봇 시스템에서 설정합니다.
부논리: 센서 미 연결 시 입력 신호가 On 상태입니다. 센서 연결선이 끊어지는 경우 충돌센서 신호 입력으로 처리됩니다.

※ 기타 항목

시스템의 입력신호 설정 항목에서 충돌 센서를 설정하는 경우 이 신호의 입력을 우선 확인하며 용접기 통신으로 입력되는 충돌 센서 신호 입력은 무시됩니다.

1.3. Arc 용접 편의 기능

1.3.1. 가스 체크, 와이어 인칭(Inching) 및 역인칭(Retract)

Arc 용접장치 중 실드 가스 밸브와 와이어 송급장치(wire feeder)의 모터를 제어하는 기능입니다.

가스 체크 기능은 실드가스를 출력하는 기능입니다.

와이어 인칭 기능은 와이어를 토치 앞쪽으로 송급하는 기능입니다.

와이어 역인칭 기능은 와이어를 되감는 기능입니다.

가스 체크 기능을 이용하여 현재 실드가스 유량을 확인할 수 있습니다.

인칭 및 역인칭 기능을 이용하면 용접 토치 밖으로 돌출되는 와이어 길이를 조절할 수 있습니다.

조작 방법은 다음과 같습니다.

- (1) 가스 체크 기능
 - ① 단축키: [Shift]+[1]
 - ② 전용키: 사용자키 가운데 'GAS CHK'
- (2) 인칭 기능
 - ③ 단축키: [Shift]+[2]
 - ④ 전용키: 사용자키 가운데 'inching'
 - ⑤ 인칭 속도: 키를 누르고서 3 초 이내는 저속, 3 초 이상부터는 고속
- (3) 역인칭 기능
 - ① 단축키: [Shift]+[3]
 - ② 전용키: 사용자키 가운데 'retract'
 - ③ 역인칭 속도: 키를 누르고서 3 초 이내는 저속, 3 초 이상부터는 고속
- (4) 인칭 속도 설정
 - ① 수동설정 화면에서 『[F2]: 시스템』 → 『4: 응용 파라미터』 → 『2: 아크용접』을 선택합니다.
 - ② Arc 용접 설정메뉴 중에서 『1: Inching 속도: 저속=[---]%, 고속=[---]』의 값을 원하는 저속 및 고속 값으로 설정합니다. 속도는 최대 인칭속도에 대한 비율(%)로 표시됩니다.
 - ③ 용접기 모델에 따라 인칭속도 변경이 반영되지 않을 수 있습니다.

1.3.2. 고속 이동 기능

Arc 용접이 포함된 프로그램이 재생될 때 용접 구간에서는 로봇의 이동속도가 매우 느리기 때문에, 로봇의 작업 위치 확인을 위한 시험 운전을 할 때에 그 소요시간이 오래 걸리는 문제가 있습니다. 이를 해결하기 위해 용접 구간을 기록된 속도보다 더 빠르게 고속으로 이동할 수 있는 고속 이동 기능을 제공합니다.

이 기능은 수동모드의 스텝 전/후진 시에만 동작되도록 제한됩니다.

고속 이동 기능이 실행될 때의 로봇 이동 속도는 조건설정의 『스텝 전/후진시의 최고속』에 제한되지 않습니다. 또한 고속 이동 기능 적용 상태에 상관 없이 용접 구간에서 기능의 설정과 해제가 가능합니다. (예, 용접 구간에서 고속 이동 기능 실행 중 고속 이동 기능 실행 해제 가능)

조작 방법은 다음과 같습니다.

- (1) 수동 최고속 스텝 전/후진
 - ① 단축키: [Shift]+[FWD]/[BWD]
 - ② 이동 속도: 수동 최고속

- (2) 고속 이동 중 [SHIFT]키 변화 처리
 - ① 고속 이동 [SHIFT]키 해제: 로봇이 정지 후 티칭 속도로 스텝 전/후진 동작
 - ② 티칭 속도 스텝 전/후진 중 [SHIFT]키 입력: 로봇 정지 후 수동 최고속 이동

1.3.3. 용접 중 전류/전압 변경 기능

Arc 용접작업을 티칭할 때 적절한 용접 전류/전압을 찾기 위해서 용접 수행 중 전류/전압을 변경해야 하는 경우 사용하는 기능입니다.

이 기능을 이용하면 용접 중 실시간으로 전류/전압을 변경하여 최적 조건을 찾고 확인된 조건을 바로 용접조건으로 저장하는 것이 가능합니다.

기능의 세부 내용 및 설정 방법은 다음과 같습니다.

- (1) Arc 용접 전류/전압 변경 대화상자 진입
 - ① 자동모드에서 Arc 용접을 수행
 - ② [사용자키]키를 입력하여 하단 사용자키 표시
 - ③ Arc 용접 단축키로 되어 있는 경우 [F7: change I, V in arc welding] 키 입력
 - ④ 대화상자 진입 완료
- (2) 용접 중 전류/전압 조정단위 및 조정 키
 - ① 커서 상/하: 용접전류 1[A] 증/감
 - ② [SHIFT] + 커서 상/하: 용접전류 5[A] 증/감
 - ③ 커서 우/좌: 용접전압 0.1[V] 증/감
 - ④ [SHIFT] + 커서 우/좌: 용접전압 0.5[V] 증/감
- (3) 용접 속도 및 워빙 파라미터 조정 키
 - ① Speed HI/LOW: 용접 속도 0.1[cm/min] 증/감
 - ② [SHIFT] + Speed HI/LOW: 용접 속도 0.5[A] [cm/min] 증/감
 - ③ F1/F2: 워빙 폭(좌) 0.1[mm] 증/감
 - ④ [SHIFT] + F1/F2: 워빙 폭(좌) 0.5[mm] 증/감
 - ⑤ F3/F4: 워빙 폭(우) 0.1[mm] 증/감
 - ⑥ [SHIFT] + F3/F4: 워빙 폭(우) 0.5[mm] 증/감
 - ⑦ F5/F6: 워빙 주파수 0.1[Hz] 증/감
 - ⑧ [SHIFT] + F5/F6: 워빙 주파수 0.5[Hz] 증/감
- (4) 전류/전압 변경 자동저장 설정 변경
 - ① 『[F2: 시스템]』 → 『4: 응용 파라미터』 → 『2: 아크용접』 대화상자 진입
 - ② 14: Arc 용접 전류/전압 변경 자동저장 설정 유효, 무효 저장
 - ③ 무효: 사용자가 [F7: 기록]키를 이용하여 저장. [ESC]키 입력 시 변경 내용 삭제.
 - ④ 유효: 사용자가 값을 변경하는 즉시 용접조건에 저장.

1.3.3.1. 조작

자동모드에서 Arc 용접 중 사용자키 중 [F7: change I, V in arc welding]키를 누릅니다.

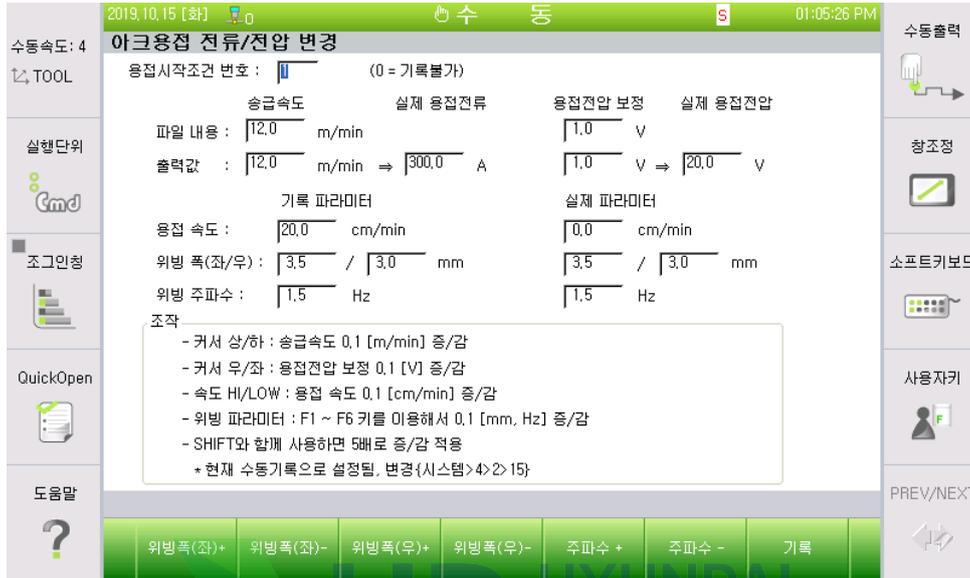


그림 1.10 Arc 용접 전류/전압 변경 대화상자(EWM)

위 예시 그림은 EWM 용접기를 사용하는 경우에 나타나는 대화상자입니다. 이 대화상자의 모양은 용접기에 따라 다르게 표시될 수 있습니다. 각 대화상자의 항목 별 내용은 다음과 같습니다.

- (1) 송급 속도
 - ① 파일내용: 현재 사용중인 용접조건의 송급 속도를 나타냅니다.
 - ② 출력 값: 현재 제어기에서 용접기로 출력하고 있는 송급 속도를 표시합니다.
- (2) 실제 용접 전류
 - ① 출력 값: 디지털 용접기에서 제어기로 송신하고 있는 출력 용접 전류를 표시합니다.
- (3) 용접전압 보정
 - ① 파일내용: 현재 사용중인 용접조건의 본 용접 전압 보정을 나타냅니다.
 - ② 출력 값: 현재 제어기에서 용접기로 출력하고 있는 용접 전압 보정을 표시합니다.
- (4) 실제 용접 전압
 - ① 출력 값: 디지털 용접기에서 제어기로 송신하고 있는 출력 용접 전압을 표시합니다.
- (5) 기록 파라미터
 - ① 현재 로봇에서 수행하는 작업 프로그램의 기록된 파라미터를 표시합니다. 이 값들은 키 조작을 수행해도 바뀌지 않습니다.
- (6) 실제 파라미터
 - ① 현재 로봇이 실제로 수행하는 속도, 워빙 파라미터를 표시합니다. 이 값들은 키 조작을 수행하여 변경할 수 있습니다.

 참고사항

- 전류/전압 변경은 용접시작조건에만 저장되며, 종료조건에는 저장되지 않습니다.
- ARCON 명령어 형태 중 전류, 전압 값을 별도로 지정한 형태의 명령어인 경우 용접 조건에만 변경내용이 저장됩니다.

예시) ARCON C=200,V=20,ASF#=1 <- 용접시작조건 1 번에 변경된 전류, 전압이 저장



1.3.4. 수동모드 아크용접

일반적으로 Arc 용접은 로봇이 자동/원격 모드로 운행될 경우에만 가능합니다. 수동모드 Arc 용접은 로봇이 수동모드인 경우에도 용접이 가능하도록 지원하는 기능으로 용접 조건 설정 시 다양한 조건으로 용접을 반복할 때 편리하게 사용할 수 있습니다.

수동모드 Arc 용접을 사용하기 위해서는 아래와 같이 설정되어 있어야 합니다.

1. 『[F2]: 시스템』 → 『4: 응용 파라미터』 → 『2: 아크용접』 → 『12: 수동모드 아크용접 설정』 → 유효
2. 『실행단위』 → End (티칭 펜던트 기본화면 좌측 2 번째 메뉴)
3. 스텝 전진으로 ARCON 실행(용접 중 ARCOF 전에 스텝 전진이 중단되어 용접이 중단된 상태에서, 다시 스텝 전진을 할 경우 ARCON 이 실행되지 않기 때문에 다음 교시점으로 용접하지 않고 이동)

1.3.5. 고중량 아크토치 진동 저감 기능

본 기능은 소형 로봇에 고중량의 토치(수냉식 토치, push-pull 토치)를 사용할 때 발생할 수 있는 진동을 줄이기 위한 것입니다. 진동을 줄이기 위해 2 가지 방법을 제공하며, 각각의 방법은 아래와 같은 장단점이 있습니다. 아래 장단점을 참고하여 상황에 맞게 선택하여 사용할 수 있습니다.

1. 용접점: 진동의 상당량 감소. 로봇 작업 시간에 영향이 거의 없음.
2. 전 구간: 진동의 대부분 감소. 로봇 작업 시간이 증가함.

본 기능은 아래와 같이 설정할 수 있습니다.

1. 『[F2]: 시스템』 → 『4: 응용 파라미터』 → 『2: 아크용접』 → 『16: 고중량 토치용 진동 저감 기능 설정』 → '무효', '용접점', '전 구간' 중 택일

1.3.6. Arc 용접 신호 시험 기능

Arc 용접 신호 시험 기능은 용접에 필요한 주요한 신호의 입출력 상태를 테스트하고, 수동으로 용착 해제할 수 있는 기능입니다. 본 기능은 특정 신호의 동작 여부를 확인할 수 있기 때문에 용접기 및 통신의 이상 상태를 점검할 때 유용하게 사용할 수 있습니다.

본 기능을 사용하기 위해서는 티칭 펜던트 기본화면에서 [SHIFT] + [도움말]을 눌러 'ARC SIGNAL(SIO, AIO) TEST' 화면에 진입을 합니다. '아날로그보드 1번'화면의 <Output Signal>에서 출력하고자 하는 신호를 High/Low 로 설정하여 실제 동작 여부를 확인하여 테스트 할 수 있습니다. <Input Signal>에서는 신호가 동작에 맞게 입력되고 있는지를 확인하여 테스트 할 수 있습니다.

또한 [F1: 용착해제]를 눌러 수동으로 용착해제를 명령할 수 있습니다.



그림 1.11 Arc 용접 전류/전압 변경 대화상자

1.3.7. 아크용접 가동정보

Arc 용접을 수행한 가동정보를 모니터링 창을 이용하여 확인하는 기능입니다. 이 기능을 이용하여 아래와 같은 사항을 쉽게 확인하고 관리할 수 있습니다.

- (1) 누적된 용접시간과 최종 사이클에서 용접 시간을 확인할 수 있습니다.
- (2) 용접 Tip 을 사용시간을 입력하면 사용시간을 지속적으로 모니터링 할 수 있습니다. Tip 사용시간이 10% 이하로 남은 경우 경고를 출력합니다. 설정 된 사용시간을 초과하는 경우 다시 경고를 출력합니다.
- (3) 용접 시작 시 자동으로 수행된 재시도 횟수와 자동으로 수행된 용착해제 횟수를 확인할 수 있습니다.
- (4) 용접 중 로봇이 정지하는 경우 수행되는 오버랩의 횟수를 발생 원인 별로 확인할 수 있습니다.



그림 1.12 아크용접 가동정보 모니터링 창

조작 방법은 다음과 같습니다.

- (1) 『[F1]: 서비스』 → 『1: 모니터링』 → 『13: 아크용접 가동정보』를 선택하여 아크용접 가동정보 모니터링 창을 실행할 수 있습니다. 또는, 분할된 모니터링 창에서 [창조정]버튼을 누른 후에도 선택할 수 있습니다.
- (2) Tip 사용시간제한 사용방법
 - ① 토치의 팁을 교체하는 경우 사용합니다.
 - ② 모니터링 창의 커서를 'Tip 사용시간제한'이름이나 숫자 칸으로 이동합니다.
 - ③ [ENTER]키를 누릅니다.
 - ④ 사용하고자 하는 Tip 사용시간 제한치를 입력합니다.
 - ⑤ 모니터링 창의 커서를 'Tip 사용시간' 이름이나 숫자 칸으로 이동합니다.
 - ⑥ [ENTER]키를 누르면 '가동정보 클리어'창이 나타납니다.
 - ⑦ 선택한 항목을 눌러 Tip 사용시간을 클리어합니다.
- (3) Tip 사용시간제한 사용 결과
 - ① Tip 사용시간이 제한시간의 90%에 도달하면 'W149: 아크용접 Tip 의 사용시간이 제한시간의 10% 이하로 남았습니다.'경고가 발생합니다.
 - ② Tip 사용시간이 제한시간을 초과하는 순간 'W150 아크용접 Tip 의 사용시간이 제한시간을 초과하였습니다.'경고가 발생합니다.
 - ③ 이러한 경우 용접 팁을 교체한 후 (2)항목의 과정을 다시 수행합니다.





HD

HYUNDAI
ROBOTICS

2

명령어 삽입



2. 명령어 삽입

2.1. ARCON

설명	ARCON 문은 Arc 용접을 시작하는 명령어입니다. 이 명령어는 4 가지 형태로 사용될 수 있습니다. 단, 설정된 용접기에서 지원하지 않는 명령어는 사용할 수 없습니다.		
문법	<ul style="list-style-type: none"> • ARCON • ARCON ASF#=<Arc 용접 조건번호> • ARCON C=<전류값>,V(VP)=<전압값>,ASF#=<Arc 용접 조건번호> • ARCON ASF#=<Arc 용접 조건번호>,JOB#=<용접기의 Job 번호> → Job 모드 지원 용접기 전용 		
파라미터	Arc 용접 조건번호	Arc 용접 시작 및 본 조건에 사용되는 용접조건번호	반올림. 1~32
	전류 값	Arc 용접용 출력 전류 값	0 ~ 500 A
	전압 값(V) 전압 값(VP)	Arc 용접 시 실제 출력할 전압 값 Arc 용접 시 시너직 전압의 음셋 전압 값	-20 ~ 40 V -200 ~ 200 V(%)
	용접기의 Job 번호	용접기 쪽에 저장된 Job 번호 중 사용할 Job 번호	1~999
사용 예	<ul style="list-style-type: none"> • ARCON: 이전에 수행했던 용접조건이나 ARCCUR, ARCVOL 등의 명령으로 설정한 조건대로 용접개시. 재시도, 재 기동은 미 실행. • ARCON ASF#=1: 지정한 용접시작조건 설정대로 용접개시. • ARCON C=200,V=22,ASF#=1: 전류, 전압은 입력된 값으로 적용하고 그 외의 용접 조건은 용접시작조건번호의 조건으로 용접개시. • ARCON ASF#=1,JOB#=5: 용접 모드는 Job 모드로 적용. 5 번 job 번호 사용. 그 외의 용접 조건은 용접시작조건번호의 조건으로 용접개시. • ARCON ASF#=1,REF#=7: 지정된 1 번 용접시작조건으로 용접하고, 기준파일 1 번을 사용하여 용접결과 정량화. 		
세부 설명	<ul style="list-style-type: none"> • [5 장 Arc 용접 조건 편집] 		

참고사항

- 디지털 용접기를 사용하기 위해서는 『[F2]: 시스템』 → 『5: 초기화』 → 『3: 용도설정』 에서 ‘Arc 용접’ 항목을 디지털로 설정해야 합니다.
- ‘용접기 중 일부 모델은 각종 용접설정들을 미리 설정하여 Job 으로 내부에 저장하는 기능이 있습니다. 이 경우 4 번째 항목을 사용할 수 있습니다.

2.2. ARCOF

설명	ARCOF 문은 Arc 용접을 종료하는 명령어 입니다. 이 명령어는 4 가지 형태로 사용될 수 있습니다. 단, 설정된 용접기에서 지원하지 않는 명령어는 사용할 수 없습니다.		
문법	<ul style="list-style-type: none"> • ARCOF • ARCOF ASF# • ARCOF AEF#=<Arc 용접 종료조건번호> → 아날로그 Arc 용접 전용 • ARCOF C=<전류 출력 값>,V(VP)=<전압 출력 값> , AEF#=<Arc 용접 종료조건번호> → 아날로그 Arc 용접 전용 		
파라미터	Arc 종료 조건번호	Arc 용접 종료 시 사용되는 용접조건번호	1~32
	전류 출력 값	Arc 용접 종료 시 출력 전류 값	0 ~ 500A
	전압 출력 값(V) 전압 출력 값(VP)	개별설정 Arc 용접 종료 시 출력전압. 일원설정 Arc 용접 종료 시 출력전압	0.0~40.0 V -20~200 (%)
사용 예	<ul style="list-style-type: none"> • ARCOF: 특별한 종료처리 없이 Arc 용접을 종료 함. • ARCOF ASF#: 디지털 설정인 경우 ARCON 명령에서 설정한 내용대로 용접을 종료. 조건 설정은 ARCON 명령에서만 진입 가능함. • ARCOF AEF#=1: 조건파일에 설정된 조건대로 용접종료. • ARCOF C=200,V=22, AEF#=1: 전류, 전압은 입력된 값으로 적용하고 그 외의 종료 조건은 지정한 조건파일의 값으로 용접종료. 		
세부 설명	<ul style="list-style-type: none"> • [5 장 Arc 용접 조건 편집] 		

 참고사항

- 디지털 용접기를 사용하기 위해서는 『F2: 시스템』 → 『5: 초기화』 → 『3: 용도설정』 대화상자의 '아크용접'을 디지털로 설정해야 합니다.

2.3. WEAVCmd

설명	WEAVCmd 는 위빙 조건을 세부항목별로 외부 설정하는 명령어 입니다. 이를 통해 위빙 조건 개수 제한(32 개)보다 많은 수의 위빙 조건을 설정할 수 있습니다.
문법	<ul style="list-style-type: none"> • WEAVON WEV#=<위빙조건번호> ← 위빙 조건을 로딩 함. • WEAVCmd.Freq=5 ← 위빙 조건 중 변경할 항목을 설정함.
사용 예	<ul style="list-style-type: none"> • WEAVON WEV#=1 ← 위빙 조건 1 번을 로딩 함. • WEAVCmd.Freq=5 ← 위빙 조건 중 주파수만 5Hz 로 변경. • WEAVCmd.FwdAngle=10 ← 위빙 조건 중 진행각도를 10 도 변경 • MOVE L,S=100cm/min,A=0,T=0 ← 위의 위빙 조건대로 실행하며 로봇 이동
세부설명	<ul style="list-style-type: none"> • [6 장 위빙기능(Weaving)]

참고사항

- WEAVCmd 대입문 중 일부 명령들은 위빙 동작 중 변경 시 반영이 되지 않습니다. 위빙 동작 중 변경이 가능한 명령어 목록은 '6 장 위빙기능(Weaving)'을 참고하십시오.



2.4. WEAVOF

설명	위빙 동작을 종료하기 위한 명령어 입니다.
문법	• WEAVOF
사용 예	• WEAVOF
세부설명	• [6 장 위빙기능(Weaving)]

2.5. REFP

설명	위빙 동작 시 필요한 참조점을 입력하기 위한 명령어 입니다. 위빙 벽, 진입방향 등의 참조점을 입력합니다.		
문법	REFP <참조점 번호>, <포즈(번호)> REFP <참조점 번호>		
파라미터	참조점 번호	참조점의 종류를 설정하는 번호	1~4
	포즈번호	참조점의 포즈를 입력합니다. 단, 숨은 포즈로 입력한 경우는 생략됨.	
사용 예	<ul style="list-style-type: none"> • REFP 1,P1 ← 위빙의 벽방향을 P1 을 이용하여 지정 • REFP 1 ← 위빙의 벽방향을 숨은 포즈를 이용하여 지정 • REFP 2, (-1073.33, 739.01, 258.30, 0, 76, 23) ← 위빙면의 위치를 지정 		
세부설명	[6 장 위빙기능(Weaving)]		

참고사항

- REFP 문은 MOVE 문처럼 스텝에 속합니다.
- 사용자의 <REFP>키를 이용해 REFP 명령문을 입력한 경우 숨은 포즈 형식이 됩니다.
- 실행단위를 Cmd, Step 로 설정 후 스텝전진을 실행하여 티칭 된 위치로 이동할 수 있습니다.

2.6. ARCCUR

설명	ARCCUR 문은 용접전류 출력 값을 지정한 값으로 설정합니다.		
문법	• ARCCUR C=<전류값>		
파라미터	전류값	Arc 용접 본 용접에 사용할 전류 출력 값	0~500 A
사용 예	• ARCCUR C=200		

2.7. ARCVOL

설명	ARCVOL 문은 용접전압 출력 값을 지정한 값으로 설정합니다. 용접기의 종류에 따라 지정하는 값이 달라집니다.		
문법	• ARCVOL V(VP)=<전압값>		
파라미터	전압값(V) 전압값(VP)	Arc 용접 본 용접에 사용할 전압 출력 값 Arc 용접 시 시너지 전압 %, 단 GB2, GZ4, GE2 의 경 우 시너지 전압의 음셋 전압 값	0.0 ~ 40.0 V -200 ~ 200 V(%)
사용 예	<ul style="list-style-type: none"> • ARCVOL V=20 • ARCVOL VP=100 <- 시너지 전압값 100% • ARCVOL VP=2 <- 기준 시너지전압에 음셋 전압 +2V (GB2, GZ4, GE2 인 경우) 		

2.8. ARCDC

설명	ARCDC 문은 용접전류 설정을 위하여 용접기로 출력되는 아날로그 전압을 설정합니다. 아날로그 용접기를 사용하는 경우에만 사용 가능합니다.		
문법	• ARCDC <전압값>		
파라미터	전압값	용접전류 설정을 위하여 출력되는 아날로그 전압	-14.0 ~ 14.0 V
사용 예	• ARCDC 10		

2.9. ARCDV

설명	ARCDV 문은 용접전압 설정을 위하여 용접기로 출력하는 아날로그 전압을 설정합니다. 아날로그 용접기를 사용하는 경우에만 사용 가능합니다.		
문법	• ARCDV <전압값>		
파라미터	전압값	용접전압 설정을 위하여 출력되는 아날로그 전압	-14.0 ~ 14.0 V
사용 예	• ARCDV 10		

2.10. LVSON

설명	LVSON 문은 LVS 용접선 추종 기능을 시작하는 명령어입니다.		
문법	• LVSON COND#=<조건 번호>,OPT=<옵션>,SN=<seam 번호>		
파라미터	LVS 조건 번호	LVS 기능 실행 시 사용되는 LVS 조건 번호	1 ~ 32
	옵션	SEAMF : 심파인딩 TRK : 트래킹 EPS : 종료점 우선탐색	
	SN	심번호, LVS 컨트롤러에 전달할 번호, LVS 는 해당 seam 번호의 seam point 정보를 제어기로 전송함.	
사용 예	<ul style="list-style-type: none"> • LVSON COND#=1,OPT=SEAMF,SN=10 조건번호 1 번, seam 번호 10 번으로 seam 파인딩 기능 수행 • LVSON COND#=1,OPT=TRK,SN=10 조건번호 1 번, seam 번호 10 번으로 LVS 용접선 추종 시작 		
세부 설명	• 옵션 기능으로 사용을 위해서는 당사에 문의하시기 바랍니다.		

2.11. TRJLOG

설명	TRJLOG 문은 Arc 센싱에 의해 추종된 궤적을 저장하기 위한 명령어입니다.		
문법	<ul style="list-style-type: none"> TRJLOG ST=<시작/종료>,SC=<샘플링 사이클>,LSP=<기록시작 포즈번호>,LCV=<기록된 포즈 수 저장 변수 번호> 		
파라미터	시작/종료	1: 궤적 저장 시작, 0: 궤적 저장 종료	0, 1
	샘플링 사이클	샘플링 할 워빙 주기 지정. 0 이면 경유점	0 ~ 100
	기록시작 포즈번호	궤적 저장을 시작할 포즈 변수	1 ~ 999
	기록된 포즈갯수 저장 변수 번호	저장할 포즈 변수의 최대 수를 저장할 LV% 변수 번호. 이 변수의 초기값이 최대 저장 개수며 포즈 저장 시 1씩 감소함.	1 ~ 50
사용 예	<ul style="list-style-type: none"> TRJLOG ST=1,SC=5,LSP=100,LCV=10 <- 궤적 저장 시작, 5 워빙사이클마다 궤적을 P100 부터 순서대로 저장 LV10%값이 최대 저장 개수. 저장 시 LV1%값 1씩 감소. 		
세부 설명	<ul style="list-style-type: none"> 자세한 내용은 'Arc 센싱 기능설명서'를 참고하십시오. Arc 센싱 기능은 옵션 기능입니다. 		

2.12. ATDC

설명	ATDC 문은 자동 툴 데이터 보정 기능을 실행하는 명령어 입니다.		
문법	• ATDC T=<툴 번호>,OrgP=<원래 포즈>,NewP=<현재포즈>		
파라미터	툴 번호	자동 툴 데이터 보정기능을 실행할 툴 번호	0~15
	원래 포즈	원래 저장되어 있던 포즈	
	현재포즈	변형된 현재의 포즈	
사용 예	• ATDC T=1,OrgP=P1,NewP=P2		
세부 설명	• 옵션 기능으로 사용을 위해서는 당사에 문의하시기 바랍니다.		

2.13. WEAVON



설명	WEAVON 문은 위빙 동작을 시작하기 위한 명령어 입니다.		
문법	• WEAVON WEV#=<위빙 조건번호>		
파라미터	위빙 조건번호	위빙 동작 실행 시 사용하는 위빙 조건번호	1~32
	사용 예	• WEAVON WEV#=1	
세부설명	• [6 장 위빙기능(Weaving)]		

2.14. CalTVSft

설명	CalTVSft 문은 입력된 두 포즈변수에서 톨을 세울 수 있는 시프트값을 구하는 명령문입니다.		
문법	• CalTVSft <포즈 1>,<포즈 2>,<시프트 변수>		
파라미터	포즈 1	센싱에 의해 구해진 포즈 1	
	포즈 2	센싱에 의해 구해진 포즈 2	
	시프트변수	두 포즈값에 의해 구해진 톨의 기울기를 똑바로 세우기 위한 시프트 변수	
사용 예	• CalTVSft LP1,LP2,LR1		



2.15. ARCRSV1

설명	ARCRSV1 문은 예비 아날로그신호 1 을 출력하는 명령어입니다. 이 명령어는 아날로그 용접기 사용 시 아날로그 신호 추가가 +2 채널로 설정된 경우에만 사용할 수 있습니다.		
문법	• ARCRSV1 RSV1=<예비 1 아날로그 출력>		
파라미터	예비 1 아날로그 출력	출력할 예비 아날로그 신호값	-200 ~ 1000 V
사용 예	• ARCRSV1 RSV1=100 <- 100 에 해당하는 아날로그 출력 실행. 이 값이 '예비 아날로그 출력 1' 테이블에 의해 BD584 의 아날로그 전압으로 출력.		

2.16. ARCRSV2

설명	ARCRSV2 문은 예비 아날로그신호 2 를 출력하는 명령어입니다. 이 명령어는 아날로그 용접기 사용 시 아날로그 신호 추가가 +2 채널로 설정된 경우에만 사용할 수 있습니다.		
문법	• ARCRSV2 RSV1=<예비 2 아날로그 출력>		
파라미터	예비 2 아날로그 출력	출력할 예비 아날로그 신호값	-200 ~ 1000 V
사용 예	• ARCRSV2 RSV2=100 <- 100 에 해당하는 아날로그 출력 실행. 이 값이 '예비 아날로그 출력 2' 테이블에 의해 BD584 의 아날로그 전압으로 출력.		

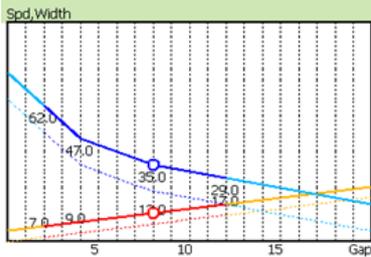
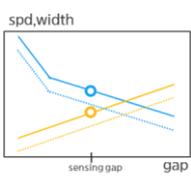
2.17. HSensON

설명	HSensON 문은 높이센싱(AVC, Arc 길이제어)을 시작하는 명령문입니다. 자세한 내용은 '높이 센싱' 부분을 참고하십시오.		
문법	<ul style="list-style-type: none"> HSensON AVC#=<높이센싱 조건번호> 		
파라미터	높이센싱 조건번호	높이센싱 실행 시 사용하는 조건 번호	0 ~ 8
사용 예	<ul style="list-style-type: none"> HSensON AVC#=1 <- 높이센싱 1 번 조건으로 높이센싱을 시작 		
세부 설명	<ul style="list-style-type: none"> [8.2 높이센싱(Height Sensing) 기능 		

2.18. HSensOFF

설명	HSensOFF 문은 높이센싱(AVC,Arc 길이제어)을 종료하는 명령문입니다.		
문법	<ul style="list-style-type: none"> HSensOFF 		
사용 예	<ul style="list-style-type: none"> HSensOFF <- 높이센싱 실행을 종료 		
세부 설명	<ul style="list-style-type: none"> [8.2 높이센싱(Height Sensing) 기능 		

2.19. ARC_COND

<p>설명</p>	<p>ARC_COND 문은 아크용접의 전류, 전압, 속도, 위빙폭, 위빙 주파수를 설정하는 명령어입니다. 또한 현재 ARC_COND 의 조건으로부터 다음 ARC_COND 조건까지 선형적으로 조건을 변경할 수도 있습니다. 즉, 좌방향거리/우방향거리 (gap) 에 따라 보간조건이 적용되며 Gap 에 따른 용접속도와 위빙폭이 자동계산됩니다.</p> <p>이 명령에 의해서 설정되는 파라미터는 개별적으로 지정할 수도 있으며 WDB 번호를 지정하여 원하는 용접조건 데이터베이스를 읽어 설정할 수도 있습니다.</p>																				
<p>문법</p>	<ul style="list-style-type: none"> ARC_COND <용접조건 변경 방식>,<용접속도>,<좌방향거리>,<우방향거리>,<위빙 주파수>,<전류>,<전압> ARC_COND <용접조건 변경 방식>,WDB#=<용접조건 데이터베이스> 																				
<p>파라미터</p>	<p>용접조건 변경 방식</p>	<p>스테이션 캘리브레이션이 티칭되어 있는 작업 프로그램 번호</p>	<p>1 ~ 9999</p>																		
	<p>용접속도</p>	<p>용접 구간의 로봇 이동속도를 지정합니다. MOVE 문의 속도는 무시됩니다.</p>	<p>0.6~1000 cm/min</p>																		
	<p>좌방향거리/우방향거리</p>	<p>위빙 동작 시 좌/우 방향의 진폭을 설정합니다.</p>	<p>0.0~50.0 mm</p>																		
	<p>위빙 주파수</p>	<p>위빙 주파수를 설정합니다.</p>	<p>0.0~10.0 Hz</p>																		
	<p>전류</p>	<p>용접 구간의 용접 전류를 설정합니다.</p>	<p>1~1000 A(%, m/min)</p>																		
	<p>전압</p>	<p>용접 구간의 용접 전압(보정)을 설정합니다.</p>	<p>-200~200 V(%)</p>																		
	<p>용접조건 데이터 베이스</p>	<p>용접 구간에 사용할 용접조건 데이터베이스 번호를 설정합니다.</p>	<p>1~1000</p>																		
<p>사용 예</p>	<ul style="list-style-type: none"> ARC_COND L, 30, 4, 4, 3, 400, 28 ARC_COND L,WDB#=1 보간조건편집창 <div style="display: flex; justify-content: space-around;">  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Condition Number 1</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>gap</td> <td>spd</td> <td>weaving width</td> </tr> <tr> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> </tr> </table> <p>interpolated WDB</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> </tr> </table> </div>  </div> <p>위와 같이 보간조건인 4 개 점을 설정해 놓으면 설정한 좌우위빙폭이 아닌 센싱한 gap 에 따라 가변적으로 선형보간하여 위빙폭과 용접속도를 변경시킬 수 있습니다. 그림에서 circle 은 현재 갭에 대해 점선으로 표시된 기준조건에 대해 보간된 용접속도 및 폭을 나타냅니다.</p>			gap	spd	weaving width	<input type="text"/>														
gap	spd	weaving width																			
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>																			
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>																			
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>																			
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>																			
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>																			

2.20. MULTIPASS

설명	아크센싱의 경로를 재현하기 위한 멀티패스 용 명령어입니다. 이 명령어를 이용하면 원래 아크 용접 경로에서 원하는 만큼 시프트 시킨 경로를 재현할 수 있습니다.		
문법	<ul style="list-style-type: none"> MULTIPASS SAVE, TrjNo=<멀티패스 궤적 번호>, SampDist=<궤적 저장 주기 거리> MULTIPASS LOAD, TrjNo=<멀티패스 궤적 번호>, Side=<좌우 시프트 거리>, Updown=<상하 시프트 거리>, Reverse=<멀티패스 재생방향>, TAS=<토치 전후방향 각도 시프트>, WAS=<토치 좌우방향 각도 시프트> MULTIPASS OFF 		
파라미터	멀티패스 궤적 번호	저장/로딩 할 멀티패스 궤적 번호	1 ~ 50
	궤적 저장 주기 거리	멀티패스 궤적을 저장할 샘플링 거리	5 ~ 100 mm
	좌우 시프트 거리	멀티패스 재현 시 원래 아크센싱 궤적에서 좌우 방향으로 시프트 할 거리	-20 ~ 20 mm
	상하 시프트 거리	멀티패스 재현 시 원래 아크센싱 궤적에서 상하 방향으로 시프트 할 거리	-20 ~ 20 mm
	멀티패스 재생방향	멀티패스 재현 시 원래 아크센싱 궤적과 반대 방향부터 재생할 것인지 설정	0: 정방향 1: 역방향
	토치 전후방향 각도 시프트	멀티패스 재현 시 토치를 전후 방향으로 기울이는 시프트 각도	-20 ~ 20 deg
	토치 좌우방향 각도 시프트	멀티패스 재현 시 토치를 좌우 방향으로 기울이는 시프트 각도	-20 ~ 20 deg
사용 예	<pre> WEAVON WEV#=1 MULTPASS SAVE,TrjNo=1,SampDist=10 (- 1 번 궤적에 10mm 간격으로 저장) ARCON ASF#=1 S10 MOVE L,R2,S=LV1!cm/min,A=3,T=1 S11 MOVE L,R2,S=LV1!cm/min,A=3,T=1 ARCOF WEAVOF MULTPASS OFF S12 MOVE L,S=50%,A=3,T=1 S13 MOVE L,S=50%,A=3,T=1 S14 MOVE L,S=50%,A=3,T=1 MULTPASS LOAD,TrjNo=1,Side=3,Updown=3,Reverse=0,TAS=0,WAS=0 (- 1 번 궤적을 읽어 우측 3mm, 위로 3mm 시프트, 정방향, 각도 시프트 없음. S15 MOVE L,R2,S=50%,A=0,T=1 (- 멀티패스 시작 위치로 시프트하며 이동할 스텝) WEAVON WEV#=11 ARCON ASF#=1 S16 MOVE L,R2,S=LV1!cm/min,A=3,T=1 S17 MOVE L,R2,S=LV1!cm/min,A=3,T=1 </pre>		

	ARCOF WEAVOF MULTPASS OFF
--	---------------------------------

2.21. PosiCal

설명	PosiCal 문은 입력된 프로그램 번호를 이용하여 지정한 스테이션을 캘리브레이션 하는 명령어입니다. 이 명령은 서보축 체인지 기능과 함께 사용되며 이를 통해 로봇이 작업하는 중에도 변경된 서보축의 포지셔너를 캘리브레이션 할 수 있습니다.		
문법	• PosiCal Prog=<프로그램 번호>,Station=<스테이션 번호>		
파라미터	프로그램 번호	스테이션 캘리브레이션이 티칭되어 있는 작업 프로그램 번호	1 ~ 9999
	스테이션 번호	캘리브레이션 할 스테이션 번호	S0, S1, S2, S3, All
사용 예	• PosiCal Prog=9997,Station=2 <- 9997.JOB 의 작업 프로그램 2 번 Station 을 캘리브레이션 함.		

2.22. TOUCHSEN

설명	TOUCHSEN 문은 와이어 터치센싱을 수행하는 명령어입니다. 퀵 오픈창으로 센싱타입 및 센싱조건을 설정할 수 있으며 이 정보들은 ROBOT.TSC 에 저장됩니다. 터치센싱 하려는 위치로 MOVE 를 수행하고 TOUCHSEN 문을 수행하면 해당 위치에서 센싱 타입 및 조건에 맞추어 자동으로 터치센싱 합니다.		
문법	<ul style="list-style-type: none"> TOUCHSEN TSC#=<조건번호>, <방향 1>, <방향 2>, <방향 3/들어올릴 양>, <저장할 포즈>, <butt gap 변수> TOUCHSEN TSC#=<조건번호>, <방향 1>, <방향 2>, <방향 3>, <센싱각도>, <PAR 번호>, <butt gap 변수> 		
파라미터	조건번호	터치센싱 조건 번호	1 ~ 8
	방향 1~3	터치센싱 방향 (직교, 포즈, 툴, 툴프로젝션) 방향 3 인자에는 VGroove, Butt 타입일 경우 하단센싱 후 들어올릴 양을 [mm]로 지정. 센싱타입별 지원 방향이 상이함.	+X, -X +Y, -Y, +Z, -Z, +TX, -TX, +TY, -TY, +TZ, -TZ, TF, TD, TL, TR P1~P9999
	저장할 포즈	포즈번호를 지정합니다.	P1~P9999
	Butt gap 변수	Butt/VGroove 타입에서 측정한 gap 이 저장될 변수	V 변수
	센싱각도	베이스, 툴, 툴프로젝션 좌표계에 대한 축으로 모든 센싱방향을 회전.	Y30, Y-30 X30, X-30 TL30, TL-30 TY30, TY-30
	PAR 번호	포즈와 시프트 번호로 마스터모드 기능 사용시 사용, 마스터모드에서는 해당번호의 포즈에 센싱값 저장, 실행모드에서는 해당번호의 시프트에 시프트값 저장.	PAR=1~9999
사용 예	<ul style="list-style-type: none"> TOUCHSEN TSC#=2, +TX, +TZ, 3, P10, V1! 2 번 조건, 툴좌표계 방향, 바닥센싱 후 3mm 상승 TOUCHSEN TSC#=1, TF, TD, 0, P10, 0 1 번 조건, 툴프로젝션 방향, 2 점 터치 TOUCHSEN TSC#=1, +X, -Y, -Z, P10, 0 1 번 조건, 베이스좌표 방향, 3 점 터치 		

2.23. STITCH

설명	<p>STITCH 문은 스티치 용접을 수행하는 명령어 입니다. STITCH 명령어 위에서 [QuickOpen]키를 눌러 편집화면으로 진입할 수 있습니다. STITCH 조건 편집 정보들은 ROBOT.STC 에 저장됩니다. 스티치 용접을 하려는 위치로 로봇을 이동시킨 후 ARCON 명령어 위에서 STICH 명령어를 함께 수행하면 해당 위치에서 용접 시작 시 스티치 용접 기능이 적용됩니다. 스티치 기능은 용접 종료 지점이나 STITCH OFF 명령이 실행되는 지점까지 동작합니다.</p>		
문법	<ul style="list-style-type: none"> • STITCH ON,CON#=<조건번호> • STITCH OFF 		
파라미터	조건번호	스티치 조건 번호	1 ~ 20
사용 예	<ul style="list-style-type: none"> • STITCH ON,CON#=2 스티치 2 번 조건 실행 • STITCH OFF 스티치 기능 종료 		
세부 설명	 <ul style="list-style-type: none"> • [8.7 STITCH 용접 기능] 		





HD

HYUNDAI
ROBOTICS

3

QUICK OPEN

기능



3. QUICK OPEN 기능

3.1. 개요

Arc 용접을 위한 작업 프로그램을 티칭할 때 전압, 전류 등 용접 관련 조건뿐만 아니라 위빙과 재시도/오버랩, 용접기의 특성 등 Arc 용접 기능의 세부적인 설정이 필요합니다. 또한 Arc 용접뿐만 아니라 로봇을 사용하는 일반적인 상황에서 티칭된 스텝이나 보조점의 위치의 정보(좌표 및 자세 등)를 확인해야 하는 경우도 있습니다. Arc 용접 관련 조건, 스텝 및 보조점의 위치 정보는 제어기 내부에서 파일의 형태로 관리하고 있어 편집이 쉽지 않기 때문에, 이러한 파일들을 쉽고 빠르게 편집할 수 있는 기능을 제공합니다.

Arc 용접 관련 조건들을 설정하거나 스텝과 보조점의 정보를 확인 및 편집을 번거로운 조작 없이 한 번의 키 조작으로 가능하게 하는 기능이 Quick Open 기능입니다.

용접시작조건의 편집을 예로 들면, Arc On 기능을 하는 ARCON 명령문에 커서가 있을 때 [Quick Open] 키를 누르면 용접시작조건 중 현재 명령문에서 사용하는 조건번호의 내용이 표시됩니다. 이 화면에서 용접시작조건의 세부내용을 확인하거나 변경할 수 있으며 해당 조건 파일과 연관된 다른 조건파일이 있을 경우 바로 이동할 수 있습니다.

이처럼 본 기능은 특정한 명령문과 관련하여 조건파일이나 스텝 위치 등 세부 연관 내용을 쉽고 빠르게 확인 및 변경을 가능하게 하는 기능입니다.

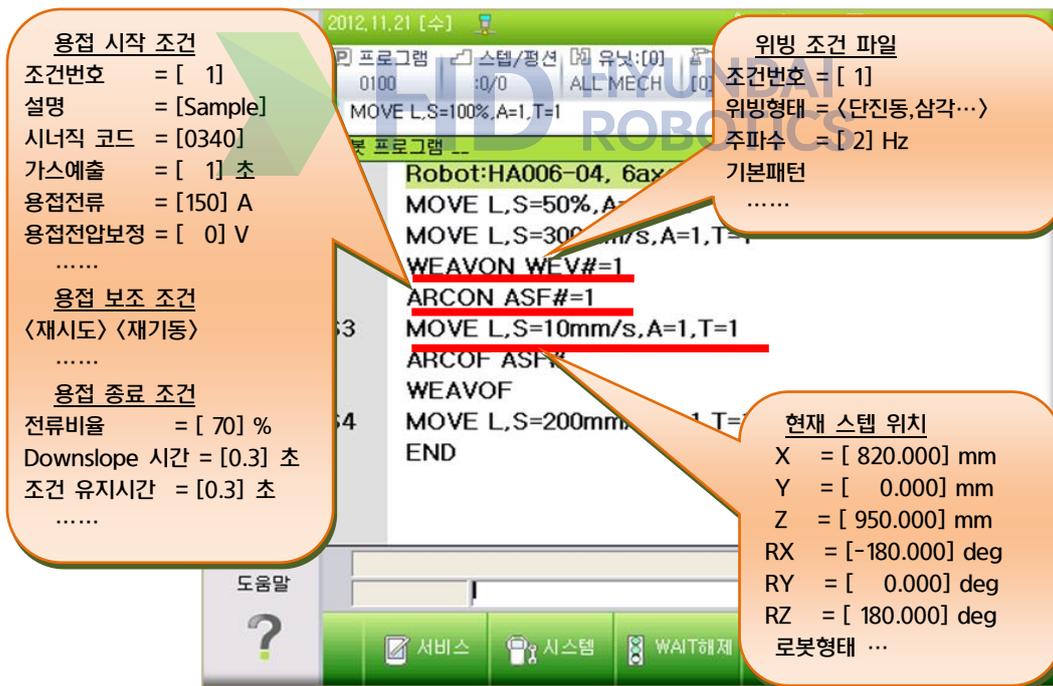


그림 3.1 로봇 프로그램에서 Quick open

특정 명령문에서 [Quick Open] 키를 누르면 관련된 파일이나 상세 내용을 화면에 표시합니다. 변경된 내용을 파일에 저장 후 종료할 경우 <완료>를, 저장하지 않고 종료를 원할 경우 <취소>키를 누릅니다.

3.2. 상세 내용

각 명령문에서 [Quick Open]을 누를 때 나타나는 내용은 다음과 같습니다.

명령문	파일, 내용	상세 내용	비고
MOVE	위치	현 위치, 지령치. X Y Z(mm) Rx Ry Rz(deg) 로봇 Configuration	지령치 수정 가능
CALL	호출되는 Program	호출 대상 프로그램으로 이동	[스텝]+'-1 입력'을 통하여 이전에 CALL 한 위치로 이동 가능
JMPP			
대입문	변수 확인 및 변경	변수 유형에 따라 해당 변수를 모니터링하고 값을 변경 V%, V!, V\$, P, R, LV%, LV!, LV\$, LP, LR, 시스템변수 등	
ARCON	디지털 용접기: Arc 용접조건 사용형태: ARCON ASF#=XX ARCON C=XX,V=XX,ASF# ARCON ASF#=XX,JOB#=X ARCON ASF#=XX,REF#=X	<u>용접개시조건</u> 조건번호, 설명, 시너직 코드, 가스예출, 전류/송급속도, 용접전압(보정)/ Arc 길이, WCR 대기시간, 로봇지연시간, ... <u>용접보조조건</u> -재시도: 횟수, 재시도조건, 동작모드, 속도, Retract 시간, Retract 속 도, 후퇴/용접선 이동량, 시프트 이동량 -재기동: 횟수, 재기동조건, 중첩량, 이동속도, 용접속도 <u>용접종료조건</u> 전류비율, Downslope 시간, 조건 유지시간, 가스후출, <u>용접보조조건(종료조건 진입)</u> -자동 용착 해제: 횟수, 용착해제 조건, 조건유지시간	
	아날로그 용접기: Arc 용접 시작조건 Arc 용접 보조조건 사용형태: ARCON ASF#=XX ARCON C=XX,V=XX,ASF#	<u>용접개시조건</u> 조건번호, 설명, 출력전류, 출력전압, WCR 대기시간, 로봇 지연, 가스 예출, 초기 조건 시간, <u>용접보조조건</u> -재시도: 횟수, Retract 시간, Retract 속도, 후퇴/용접선 이동, 시프트이동량, 속도, 전류, 전압 -재기동: 횟수, 중첩량, 이동속도, 용접속도, 전류, 전압	
ARCOF	아날로그 용접기: Arc 용접 종료조건	<u>용접종료조건</u> 조건번호, 전압확인, 출력전류, 출력전압, 다운 슬로프, 조건유지시간, 가스 후출	
	아날로그 용접기: Arc 용접 보조조건	<u>용접보조조건(종료조건 진입)</u> 자동 용착 해제: 횟수, 전류, 전압, 지연시간	
WEAVON	위빙 조건 확인 및 변경	조건번호, 위빙형태, 주파수, 기본패턴, 진행각도, 경계제한, 이동시간, 타이머	

명령문	파일, 내용	상세 내용	비고
REFP	참조점 확인 및 변경	현 위치, 지령치. X Y Z(mm) Rx Ry Rz(deg) 로봇 Configuration	지령치 수정 가능 “위치”화면과 동일
LVSON	LVS 조건 확인 및 변경	기능 설정: 조건번호, Joint 형상, 동작모드, 시작점 검출, 종단점 검출, 센싱옵셋 트래킹 조건: Roll 추종, Pitch 추종, Yaw 추종, 시작점 자세보정, …… Gap 적응형 용접 조건: 조건 테이블 작성	옵션 기능
HSensOn	높이센싱 조건 확인 및 변경	조건번호, Input data type for height sensing, Reference data setting method, ……	
ARC_COND	용접조건 데이터베이스	용접속도, 전류, 전압, 위빙 폭, 위빙 주파수로 이루어진 데이터 베이스 확인 및 편집	
TOUCHSEN	터치센싱 기능 설정	센싱종류, 탐색거리, 후퇴거리, 탐색속도, 퇴피속도, 오차보정량, 센싱시점, 포즈계산 설정	



HD

HYUNDAI
ROBOTICS

4

Arc 용접기
설정



4. Arc 용접기 설정

4.1. Arc 용접기 설정

사용자는 당사 Arc 용접 로봇과 함께 다양한 용접기를 사용 가능합니다. 이를 위해 용접기 특성을 편집할 수 있는 기능을 제공합니다. 용접기 설정 화면은 다음과 같이 접근 가능합니다.

우선 사용하고자 하는 용접기는 『[F2]: 시스템』 → 『5: 초기화』 → 『3: 용도설정』 메뉴에서 ‘용접기 번호’ 항목으로 설정할 수 있습니다. 이 화면에서 『[F1]: 용접기』를 선택하면 해당 용접기의 조건 편집화면이 나타납니다.

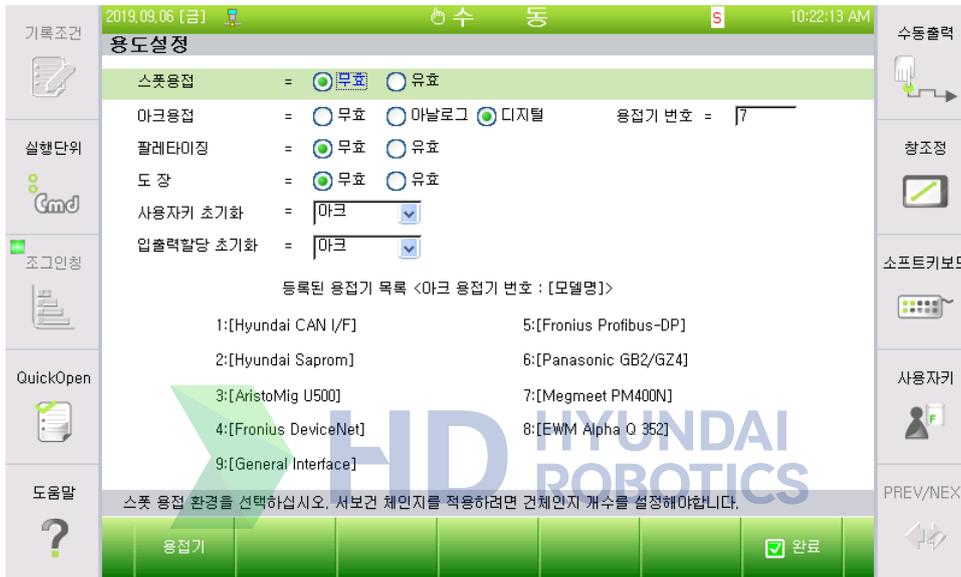


그림 4.1 용도설정 대화상자

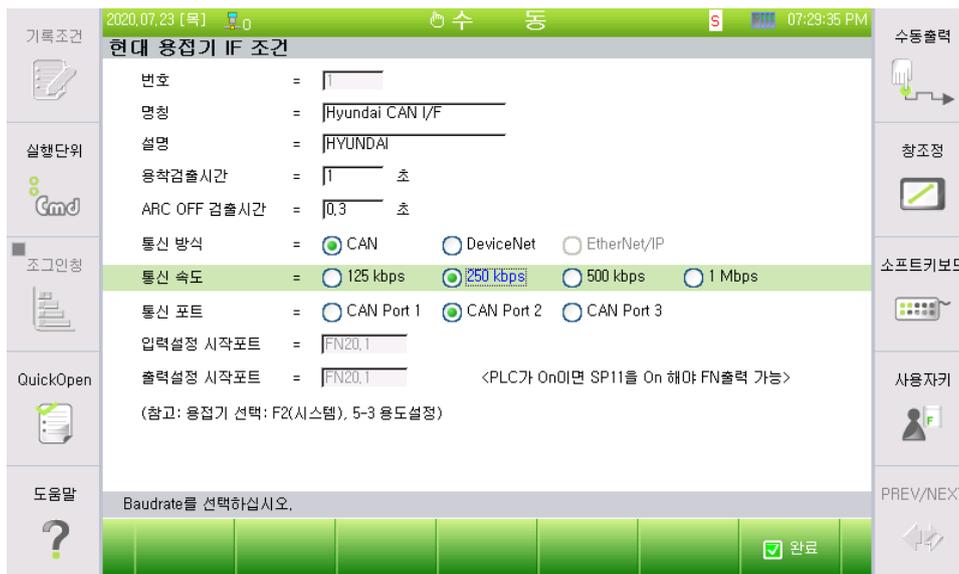


그림 4.2 용접기 설정 대화상자 (BD574+CAN 통신 사용 시)

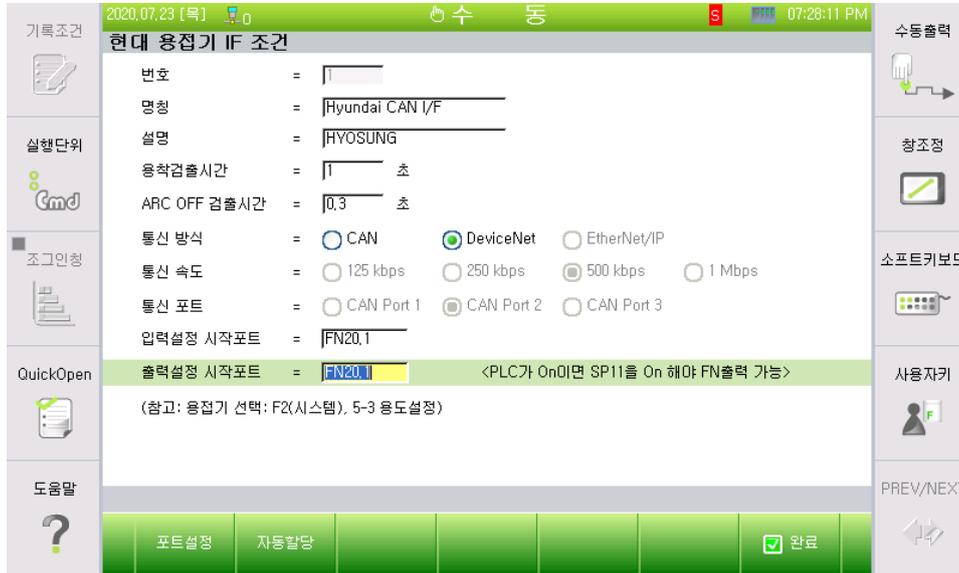


그림 4.3 용접기 설정 대화상자 (BD574+DeviceNet 통신 사용 시)

용접기 조건 화면에서는 용접기와 관련된 특성에 대한 편집 기능을 제공하기 때문에 편집 가능한 항목은 용접기 별로 차이가 있습니다. 다음 항목들은 용접기 조건 화면에서 공통적으로 편집 가능한 항목들입니다.

공통적으로 편집 가능한 항목들의 내용은 다음과 같습니다.

- (1) 번호
현재 설정하고 있는 용접기 번호를 나타냅니다. 해당 항목에서는 현재 선택된 용접기와 용접기 번호를 확인 가능하며 변경은 '용도설정' 화면에서만 가능합니다.
- (2) 명칭
용접기의 모델명을 기록합니다.
기본적으로 당사가 지원하는 용접기의 모델명이 적혀있습니다.
- (3) 설명
용접기에 대한 설명을 기록합니다. 기본적으로 용접기 메이커의 이름이 적혀있습니다.
- (4) 용착 검출시간: [0.2]초 (범위: 0.1 ~ 10.0)
Arc 용접 종료 후 설정된 시간 동안 와이어 용착을 검사합니다.
- (5) ARC OFF 검출시간: [0.6] 초 (범위: 0.0 ~ 10.0)
Arc 용접 중 Arc 꺼짐에 대한 기준 시간을 설정합니다. 해당 시간 이상 Arc 가 꺼질 경우 Arc off 로 인식합니다. 이 값이 작은 경우 Arc 점화 실패가 자주 발생할 수 있습니다. 반면에 설정된 값이 너무 크면 Arc off 후에도 로봇 이동과 와이어 인칭이 계속 되는 시간이 증가하기 때문에 Arc off 후 로봇이 이동하는 거리와 와이어 돌출되는 길이가 증가합니다.

4.2. HRWI 특성 파일 편집

(1) 통신 방식

효성 용접기와 통신하는 방식을 설정합니다.

효성 용접기는 기본적으로 CAN 통신을 지원하며 현장 상황에 따라 DeviceNet 통신을 사용할 수도 있습니다.

용접기에서 통신 설정은 용접기 덮개를 제거한 후 메인보드의 DIP스위치를 통해 설정합니다.

다음은 Zi-sol 모델에서 통신 설정 방식입니다.

1) 용접기 전원 off 후 DIP스위치 1번(SW1)의 설정을 변경 후 전원을 On 합니다.

2) 아래 그림에서 밝은 색으로 표시되는 부분이 DIP스위치의 돌출된 부분입니다.



(2) CAN 통신 속도: {125kbps, 250kbps, 500kbps, 1Mbps}

용접기 통신할 통신 속도를 설정합니다. 사용하고자 하는 용접기가 지원하는 통신속도를 확인해야 합니다.

효성 용접기의 경우 250kbps의 통신 속도로 설정해야 합니다.

(3) CAN 통신 포트: {CAN port 1, CAN port 2, CAN port 3}

당사 제어기에서 지원하는 4 개의 CAN 통신 포트 중 용접기와 통신을 위해 사용할 포트를 지정합니다. 4 개의 CAN 통신 포트 중 1개는 기본적으로 사용 중이기 때문에 3 개의 포트 중 1개를 선택해야 합니다.

CAN port 1: BD5B2 나 제어기 문에 있는 DeviceNet 커넥터를 사용하는 경우

CAN port 2: BD574 DeviceNet 커넥터 사용 시

CAN port 3: BD574 2 개 포트 모델 사용 시 작은 커넥터

(4) 입력설정 시작포트

설정된 포트는 자동 할당 시 입력포트의 시작이 되는 기준 포트로 사용됩니다.

(5) 출력설정 시작포트

설정된 포트는 자동 할당 시 출력포트의 시작이 되는 기준 포트로 사용됩니다.

(6) 포트설정

DeviceNet 인터페이스를 사용하는 경우 [F1: 포트설정]키를 누르면 입출력 신호 포트를 설정하기 위한 대화상자에 진입할 수 있습니다.

(7) 자동할당

DeviceNet 인터페이스를 사용하는 경우 [F2: 자동할당]키를 누르면 위에서 설정한 입력설정 시작포트, 출력설정 시작포트를 기준으로 자동으로 입출력 신호가 할당됩니다. 이후 자동으로 포트 설정 대화상자에 진입할 수 있습니다.

(8) 포트 설정 대화상자

포트설정이나 자동할당 버튼을 누르면 하기와 같은 입력포트 설정, 출력포트 설정 대화상자에 진입할 수 있습니다.

사용하지 않는 포트인 경우 0 번으로 설정하면 해당 신호와 연관된 내부 프로세스를 건너뛸 수 있습니다. 각 포트는 기본적으로 설정된 값을 사용하는 것을 권장합니다.

4. Arc 용접기 설정

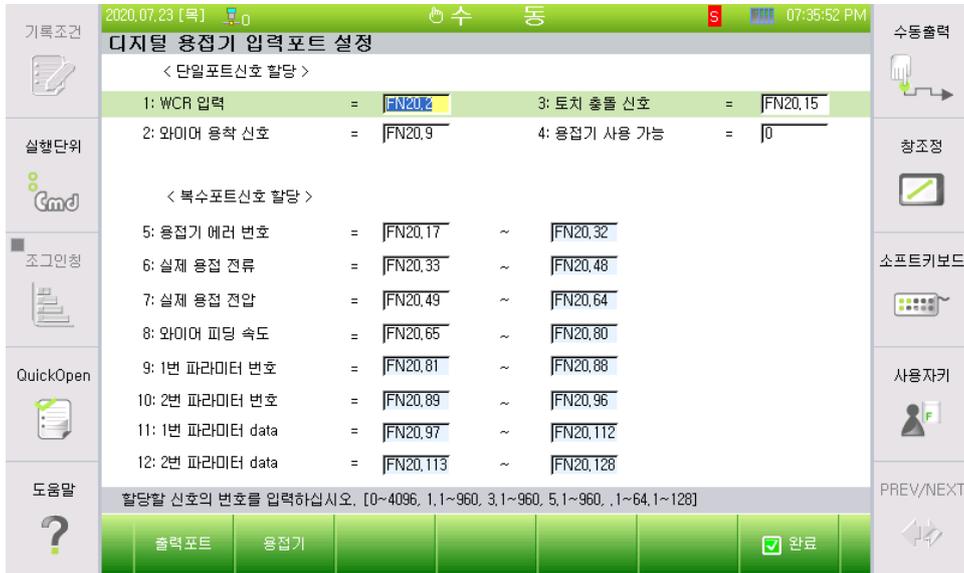


그림 4.4 효성 용접기 사용 시 용접기 입력포트 설정 대화상자

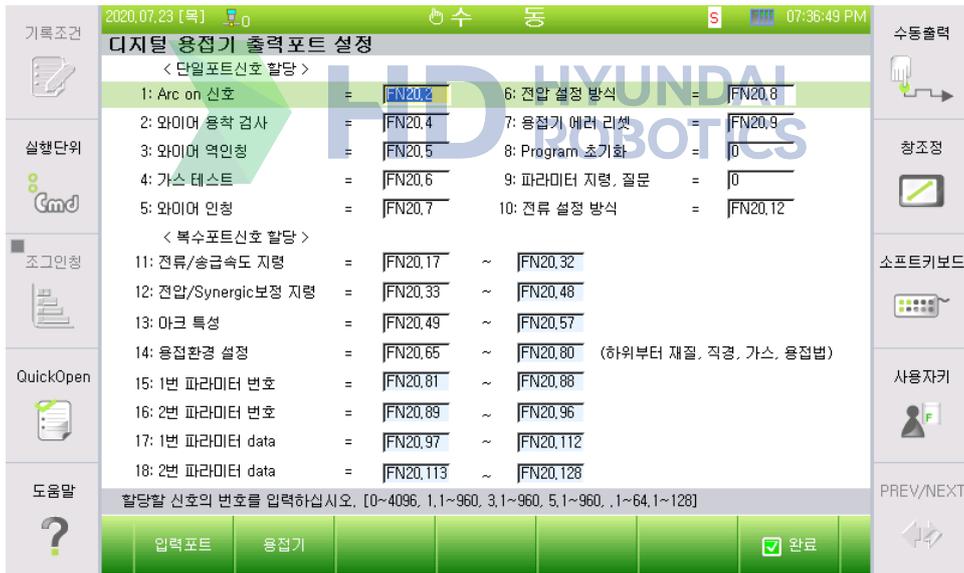


그림 4.5 효성 용접기 사용 시 용접기 출력포트 설정 대화상자

4.3. Panasonic 용접기 특성 파일 편집

- (1) 최대용접전류: [350]A (0 ~ 999)
용접기의 최대 용접 전류를 설정합니다.
- (2) 용접기 통신포트: {시리얼 포트 #1(CNSIO), 시리얼 포트 #2(OPSIO)}
당사 제어기에서 지원하는 2 개의 시리얼 포트 중 용접기와 통신을 위해 사용할 포트를 지정합니다.
- (3) 용접기 세부모델: {YD-350GB2, YD-350GZ4, YD-350GE2}
사용하고자 하는 용접기 모델을 설정합니다.

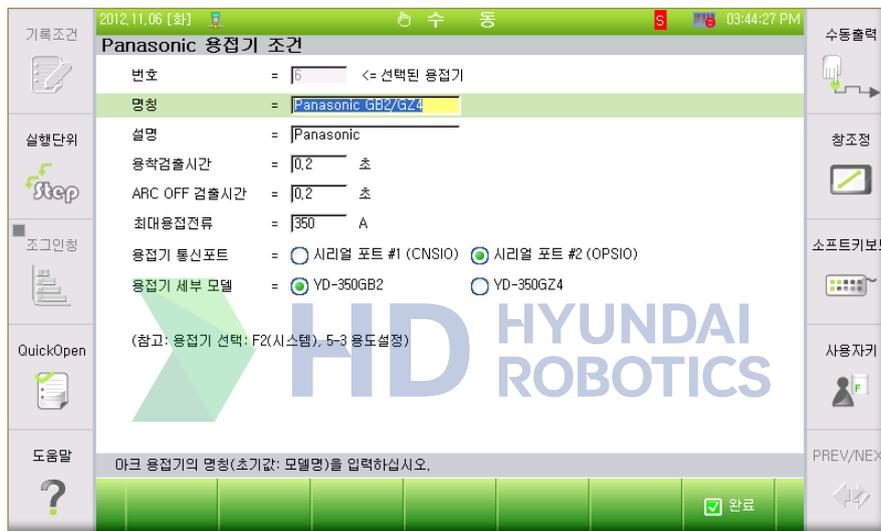


그림 4.6 Panasonic 용접기 조건 설정

4.4. ESAB/Fronius/EWM 용접기 특성 파일 편집

(9) QuickStop: {사용, 미사용}

Arc 용접 진행 중 중도 종료 시 QuickStop 기능의 사용 여부를 설정합니다. QuickStop 을 사용으로 설정하면 중도 종료 시 크레이터 처리를 하지 않고 용접을 종료합니다. 용접기마다 지원 여부가 다릅니다.(ESAB 지원, Fronius, EWM 미지원)

(10) 입력설정시작포트

설정된 포트는 자동할당 시 입력포트의 시작이 되는 기준 포트로 사용됩니다.

(11) 출력설정시작포트

설정된 포트는 자동할당 시 출력포트의 시작이 되는 기준 포트로 사용됩니다.

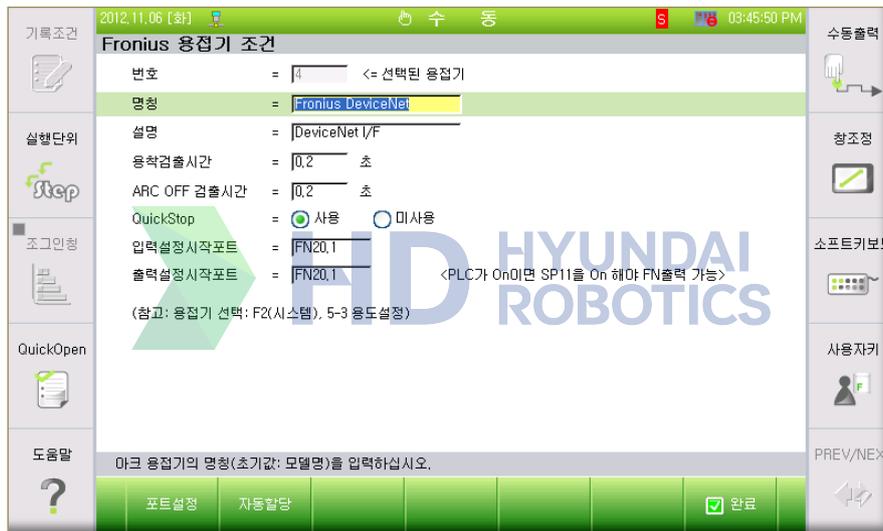


그림 4.7 Fronius 용접기 조건 설정

4.5. Megmeet 용접기 특성 파일 편집

(12) QuickStop: {사용, 미사용}

Arc 용접 진행 중 중도 종료 시 QuickStop 기능의 사용 여부를 설정합니다. QuickStop 을 사용으로 설정하면 중도 종료 시 크레이터 처리를 하지 않고 용접을 종료합니다. 용접기마다 지원 여부가 다릅니다.(ESAB 지원, Fronius, EWM 미지원)

(13) 입력설정시작포트

설정된 포트는 자동할당 시 입력포트의 시작이 되는 기준 포트로 사용됩니다.

(14) 출력설정시작포트

설정된 포트는 자동할당 시 출력포트의 시작이 되는 기준 포트로 사용됩니다.



그림 4.8 Megmeet 용접기 조건 설정

4.6. Arc 용접기 범용 인터페이스

당사에서는 사용자에게 다양한 용접기를 사용할 수 있도록 ‘Arc 용접기 범용 인터페이스 기능’을 제공합니다. 해당 기능은 당사에서 지원하지 않는 deviceNet 인터페이스 기반의 Arc 용접기를 사용하고자 할 때 인터페이스 설정을 직접 할 수 있도록 지원합니다. 용접기에 대한 세부적인 정보를 제공하는 UI(사용자 인터페이스)에 입력하여 원하는 용접기를 사용할 수 있습니다. 해당 기능은 디지털 Arc 용접기 번호를 ‘9 번(General Interface)’으로 설정하면 사용 가능합니다. 해당 기능의 자세한 설명은 [Arc 용접기 범용 인터페이스 교육자료]를 당사에 요청하여 참고하시기 바랍니다.

Arc 용접기 범용 인터페이스로 지원 가능한 용접기 목록은 아래와 같습니다.

1. Kemppi 용접기
2. Selco 용접기
3. Cebora 용접기
4. Fronius TIG 용접기
5. 그 외 다수 용접기 지원 검토 중

현재 지원 중인 용접기 외 다른 용접기의 사용을 원할 경우 당사로 문의하시기 바랍니다.







HD

HYUNDAI
ROBOTICS

5

Arc 용접
조건편집



5. Arc 용접 조건 편집

5.1. Arc 용접 조건 구성

당사 제어를 이용하여 Arc 용접을 수행하기 위해서는 용접기와 용접조건 설정이 필요합니다.

기본적인 Arc 용접 외에 위빙이나 Arc 센싱과 같은 특별한 기능을 사용하기 위해서는 해당 기능의 세부 설정을 필요로 합니다. 당사에서는 다양한 용접기를 이용하여 사용자가 원하는 설정으로 다양한 환경에서 용접할 수 있게 용접기 특성 파일 편집([4 장 Arc 용접기 설정] 참조), Arc 용접 응용 기능 편집(1.2.2 Arc 용접 각종 신호 및 기능 설정)과 Arc 용접조건 편집 기능을 제공합니다.

Arc 용접 조건은 다음과 같이 구성되어 있습니다.

- Arc 용접시작조건: 용접 시작 및 본 조건 용접 설정 편집
 - Arc 용접시작 보조조건: 재시도와 재시작 기능 편집
- Arc 용접종료조건: 용접 종료 시 설정 편집
 - Arc 용접종료 보조조건: 자동용착해제 기능 편집

5.2. Arc 용접 타임차트

디지털 Arc 용접의 타임차트입니다. 각 조건설정은 이후 각 명령어 별 대화상자 설명을 참조하세요.

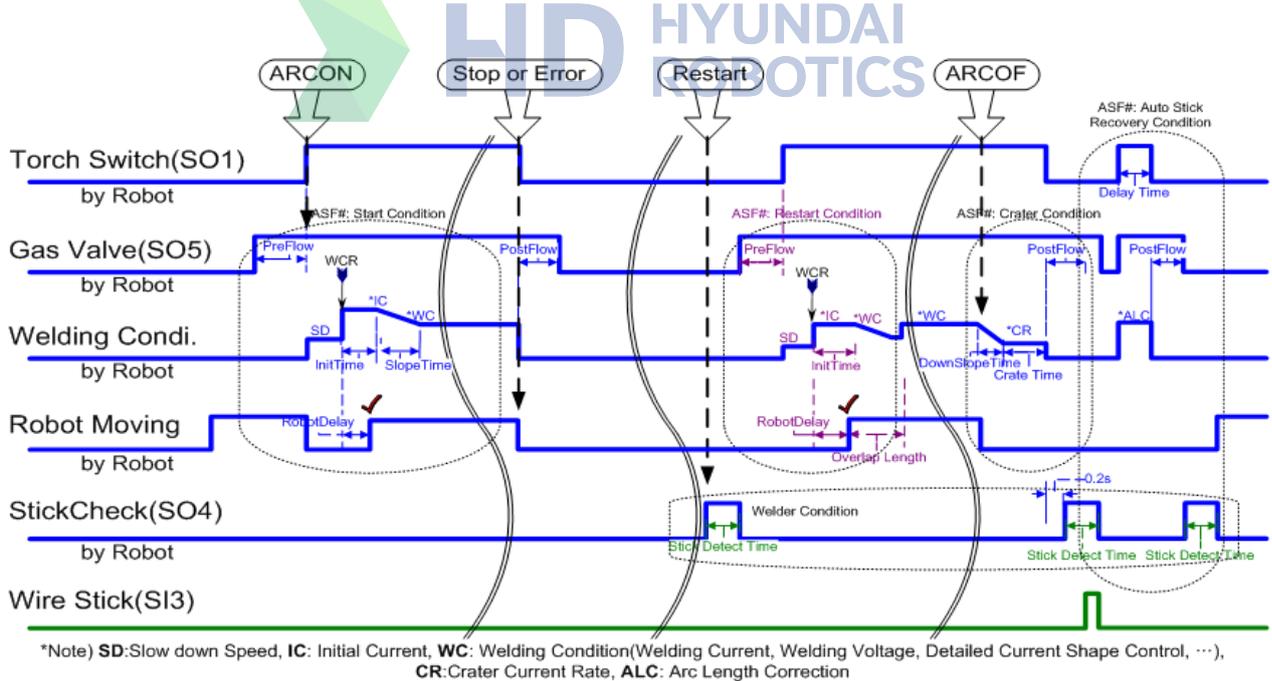


그림 5.1 디지털 Arc 용접 타임차트

5.3. 용접시작조건 - ASF#=x 에서 [Quick Open]으로 실행

Arc 용접 설정이 디지털이고, ARCON ASF#= 명령라인에 커서가 있을 때, [Quick Open]키를 누르면 다음과 같이 용접시작조건 편집화면이 나타납니다.



그림 5.2 용접시작조건 대화상자 (디지털 용접기 중 GB2 의 예)

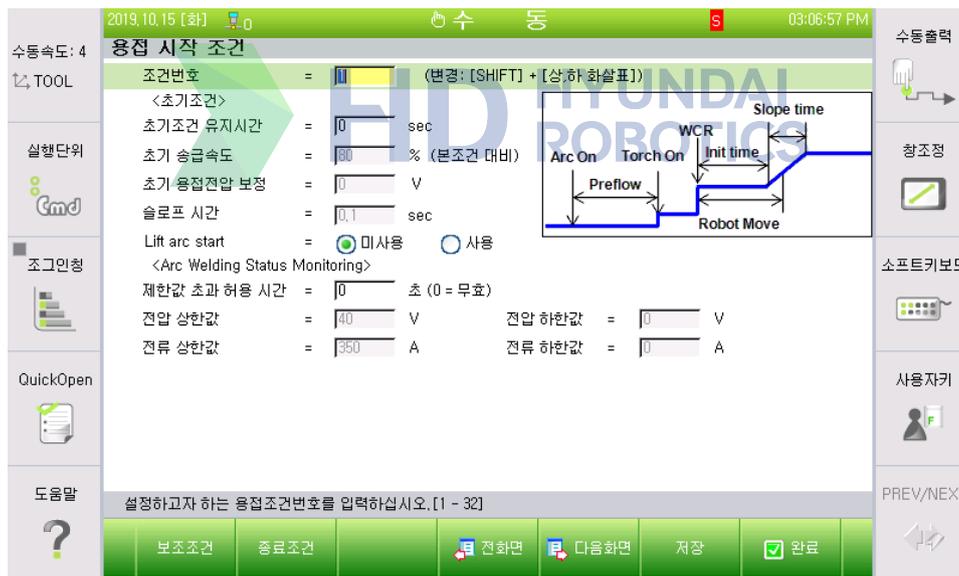
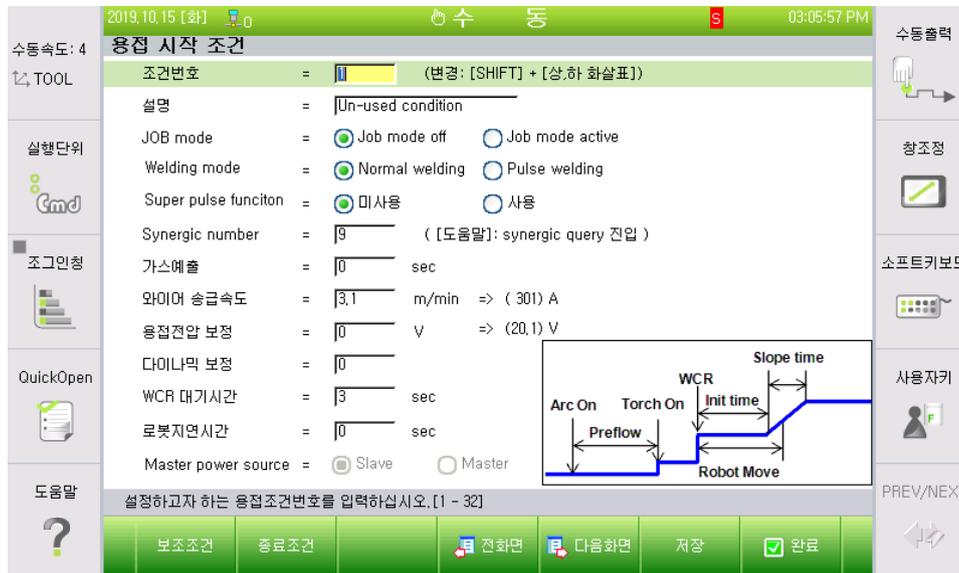


그림 5.3 EWM 용접기의 용접시작조건 대화상자

5. Arc 용접 조건 편집

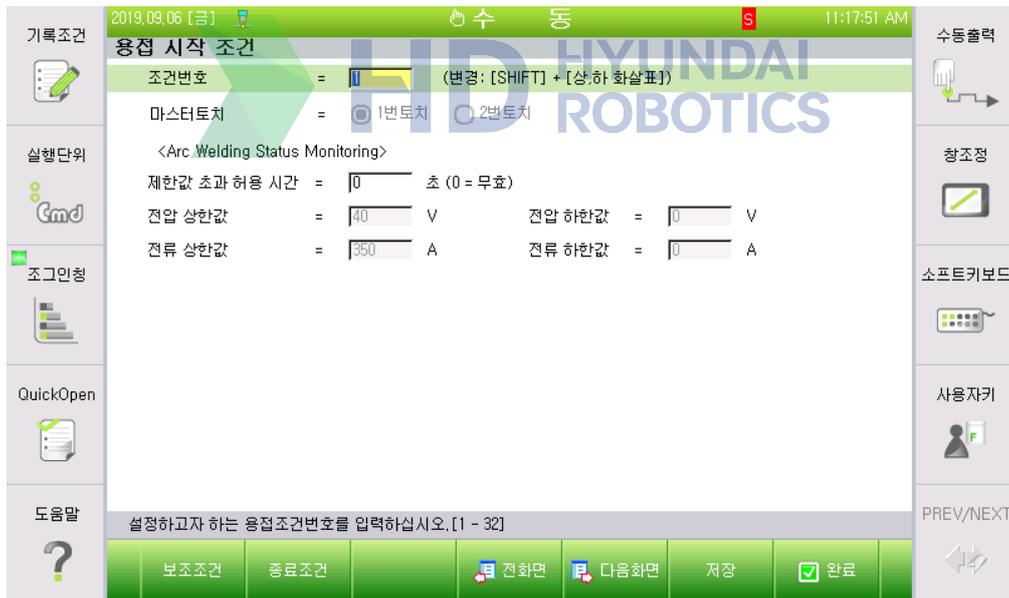
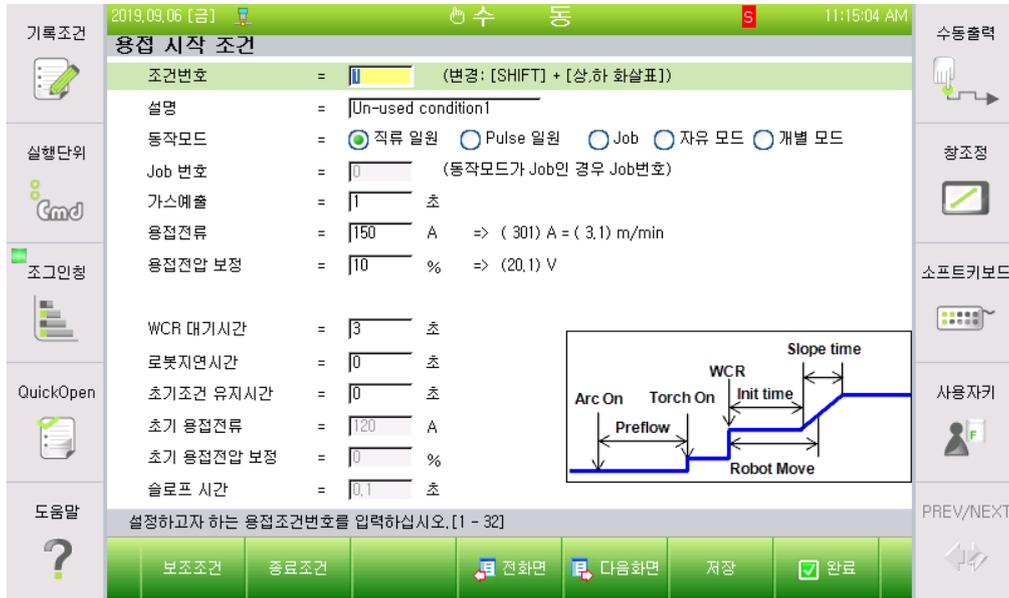


그림 5.4 Megmeet 용접기의 용접시작조건 대화상자

조건들을 편집 후 [ESC]키를 누르면 저장하지 않고 대화상자가 종료되며 [F7: 완료] 키를 누르면 설정 내용이 저장한 후 대화상자가 종료됩니다.

다음 설명되는 항목들은 용접기에 공통적으로 적용되는 항목들에 대한 설명입니다. 용접기별 전용 설정 가능 항목들은 [4 장 Arc 용접기 설정]을 참조하시기 바랍니다.

공통 항목의 내용들은 용접기마다 명칭, 단위, 범위에 차이가 있을 수 있습니다. 용접기별 차이점은 각 항목의 표를 참조하시기 바랍니다.

(1) 조건번호

	명칭	범위
모든 용접기 공통	조건번호	1 ~ 32

편집할 용접시작조건 번호를 지정합니다. (32 개의 조건을 지정하여 사용할 수 있습니다.)

(2) 설명

	명칭
모든 용접기 공통	설명

해당 용접시작조건에 대한 설명을 기록합니다.

(3) 시너지 코드

	명칭	단위	범위	기본 값
HRWI	시너지 코드	-	-	040
GB2/GZ4/GE2	시너지 코드	-	-	0340/1153/0340
ESAB, Fronius MEGMEET		미지원		
EWM	JOB Nr.(synergic)	-	-	185

용접기에 전송할 synergic code 를 설정합니다. 코드값의 설정은 별도의 synergic 선택 대화상자에서 이루어지게 됩니다. Synergic 선택 대화상자는 용접 시작 조건 화면에서 [도움말] 키를 누르거나 커서가 용접환경코드에 위치하였을 때 [ENTER]키를 눌러서 진입할 수 있습니다.

(4) 가스 배출(가스신호제어시)

	명칭	단위	범위	기본 값
모든 용접기 공통	가스 배출	초	0.0 ~ 10.0	0.5

Arc 용접 시작 전 용접부위를 대기과 격리시키기 위해 실드가스를 미리 배출하는 시간을 설정합니다.

5. Arc 용접 조건 편집

(5) 용접전류/용접파워/송급속도

	명칭	단위	범위	기본 값
HRWI	용접전류	A	0.0 ~ 500.0	100
GB2/GZ4/GE2	용접전류	A	30.0 ~ 350.0	150
Fronius	용접파워	%	0.0 ~ 100.0	10
ESAB/EWM	와이어 송급속도	m/min	0.0 ~ 25.0	3.1
MEGMEET	용접전류	A	30 ~ 400	150

용접 전류에 해당하는 값을 설정합니다. 본 조건 용접에서 사용되는 전류이며, 초기조건, 종료조건에서 사용되는 전류는 이 값의 비율로 결정됩니다.

(6) 용접전압보정/ Arc 길이보정

	명칭	단위	범위	기본 값
HRWI	용접전압보정	%	50.0 ~ 150.0	100
GB2/GZ4/GE2 ESAB/EWM	용접전압보정	V	-10.0 ~ 10.0	0
Fronius	아크길이보정	%	-30.0 ~ 30.0	0
MEGMEET 일원모드/개별모드	용접전압 보정 /용접전압	%/V	-30.0 ~ 30.0 / 11~50	0 / 0

디지털 용접에서는 용접전압을 직접 입력하지 않고 synergic data 에서 용접전류에 의해 선택된 용접전압을 사용하는 경우가 많습니다. Synergic data 에 의해 자동적으로 선택된 용접전압의 변경을 원할 경우 해당 용접전압을 기준으로 하여 변경될 전압의 옵션 값을 설정합니다.

(7) WCR 대기시간

	명칭	단위	범위	기본 값
모든 용접기 공통	WCR 대기시간	초	0.0 ~ 10.0	2

WCR 입력을 대기하는 시간을 나타냅니다. 이 시간 내에 WCR 신호가 들어오지 않으면 재시도를 수행합니다. 단, 재시도횟수가 0 인 경우에는 에러를 출력하고 로봇이 정지하게 됩니다. 재시도방법 및 재시도횟수 등 재시도 관련 기능은 용접보조조건에서 설정 가능합니다. (5.5, 5.6 용접보조조건 참조)

(8) 로봇지연시간

	명칭	단위	범위	기본 값
모든 용접기 공통	로봇지연시간	초	0.0 ~ 10.0	0

Arc 용접이 정상적으로 시작된 후 로봇이 용접선을 따라 이동하면서 용접을 하기 전 이동을 대기하는 시간을 설정합니다. 초기조건과 무관하며 초기조건 처리 중에도 로봇이 이동할 수 있습니다.

(9) 초기조건 유지시간

	명칭	단위	범위
모든 용접기 공통	초기조건유지시간	초	0.0 ~ 10.0

Arc 용접 시작 시 초기 전류값을 유지하는 시간을 설정합니다.

(10) 초기 용접전류/용접파워/송급속도

	명칭	단위	범위	기본 값
HRWI GB2/GZ4/GE2 MEGMEET	초기 용접전류	%	20 ~ 200	120
Fronius	초기 용접파워	%	20 ~ 200	120
ESAB/EWM	초기 송급속도	%	20 ~ 200	120

Arc 용접 시작 시 초기조건 유지시간 동안 출력할 용접전류를 설정합니다. 본 조건 용접전류 대비 %로 설정합니다.

(11) 초기 용접전압보정/ Arc 길이보정

	명칭	단위	범위	기본 값
HRWI	초기 용접전압보정	%	50.0 ~ 150.0	100
GB2/GZ4/GE2 ESAB/EWM	초기 용접전압보정	V	-10.0 ~ 10.0	0
MEGMEET	초기 용접전압보정	%	-30 ~ 30	0
Fronius	초기 Arc 길이보정	%	-30.0 ~ 30.0	0

Arc 용접 시작 시 초기조건 유지시간 동안 출력할 용접전압을 설정합니다. 시너지 전압 대비 보정값으로 설정합니다.

(12) 슬로프 시간

	명칭	단위	범위
모든 용접기 공통	슬로프 시간	초	0.0 ~ 10.0

초기조건과 본 조건 사이에 전류 변화를 슬로프로 처리하는 시간을 설정합니다.

(13) 제한치 초과 허용 시간

	명칭	단위	범위	기본 값
모든 용접기 공통	제한치 초과 허용 시간	초	0.0 ~ 10.0	0

용접 전류/전압, 피드모터 전류의 제한치 초과 허용시간을 설정합니다. 이 시간 이상 용접 전류/전압, 피드모터 전류가 제한치를 초과하는 경우 재시작을 수행합니다. 단, 재시작 횟수가 0인 경우에는 에러를 출력하고 로봇이 정지합니다. 재시작 방법 및 재시작 횟수 등 재시작 관련 기능은 용접보조조건에서 설정 가능합니다. ([5.6 용접 보조 조건 - 재기동] 참고) 이 시간이 0 초로 설정되는 경우 Arc 제한 감시기능을 사용하지 않습니다.

(14) 전압 상한치/전압 하한치

	명칭	단위	범위
모든 용접기 공통	전압 상한치/전압 하한치	V	0.0 ~ 100.0

용접 중 전압의 상하한 제한치를 설정합니다. 제한치를 허용 시간 이상 넘을 경우 에러를 발생합니다.

(15) 전류 상한치/전류 하한치

	명칭	단위	범위
모든 용접기 공통	전류 상한치/전류 하한치	A	0 ~ 1000

용접 중 전류의 상하한 제한치를 설정합니다. 제한치를 허용 시간 이상 넘을 경우 에러를 발생합니다.

(16) 모터전류 상한치/모터전류 하한치

	명칭	단위	범위	기본 값
GB2/GZ4	모터전류 상한치/모터전류 하한치	A	0.0 ~ 50.0	10/0
이외의 용접기		미지원		

용접 중 모터전류의 상하한 제한치를 설정합니다. 제한치를 허용 시간 이상 넘을 경우 에러를 발생합니다.

5.3.1. 용접 시작 조건 – HRWI 전용 설정

- (1) 용접모드 선택: 일반, 펄스
Arc 용접 방법을 설정합니다.
- (2) 슬로우다운 조정: [100] % (범위: 0 ~ 255)
Arc 발생전까지 와이어를 송급하는 기본 속도의 옵셋을 설정합니다.
- (3) 인덕터 효과: [100] % (범위: 0 ~ 255)
인덕터 효과를 설정합니다.

5.3.2. 용접 시작 조건 – GB2/GZ4/GE2 전용 설정

- (1) 슬로우다운 조정: [0] % (범위: -10 ~ 10)
Arc 발생 전까지 와이어를 송급하는 기본 속도의 옵셋을 설정합니다.
- (2) 단락초기시간 조정(Tso): [0] (범위: -3 ~ 3)
용접 풀에 와이어가 닿은 후 전류 상승을 억제를 설정합니다.
이 값이 작아지면 충격은 작아지고 스파터가 증가하며 Arc 유지성이 나빠집니다.
이 값이 커지면 충격은 커지지만 Arc 유지성이 향상됩니다.
- (3) 단락전류굴절값 조정(Isc): [0] (범위: -3 ~ 3)
슬로프 1 과 2 를 연결하는 전류값 조정을 설정합니다.
이 값이 작아지면(-) 스파터가 적어지지만 Arc 유지성이 나빠지고 소리가 부드러워집니다. 이 값이 커지면(+) Arc 유지성이 향상되지만 스파터가 많아집니다.
- (4) 단락전류구배 1 조정(Isl1): [0] (범위: -7 ~ 7)
이 값이 작아지면(-) Arc 를 부드럽게 만들고 스파터 양이 적어집니다.
이 값이 커지면(+) 고속용접에서 Arc 안정성이 향상되지만 시간이 지나면서 뭉쳐진 스파터가 발생합니다.
- (5) 단락전류구배 2 조정(Isl2): [0] (범위: -7 ~ 7)
이 값이 작아지면(-) 스파터 양은 줄고 전극이 용융 풀에 접촉 시 충격이 증가합니다. 이 값이 커지면(+) 고속용접에서 Arc 안정성이 향상되지만 더 많은 스파터가 발생합니다.
- (6) Arc 전류굴절값 조정(lac): [0] (범위: -3 ~ 3)
Arc 발생 시 굴곡전류 조정값을 설정합니다. 이 값을 통하여 Arc 발생순간에 스파터량을 억제하고 Arc 가 다시 발생하는 순간의 Arc 길이를 결정합니다.
- (7) 부딪침 방지시간 조정(Tsp): [0] (범위: -3 ~ 3)
용착 방지시간(Time stick prevention)을 설정합니다.

- (8) Hot 전류 조정(Ihot): [0] (범위: -3 ~ 3)
용접 시작 시 사용하는 높은 전류값을 조정합니다.
- (9) Hot 전압 조정(Vhot): [0] (범위: -10 ~ 10)
용접 시작 시 사용하는 높은 전압값을 조정합니다. Arc 길이를 결정합니다.

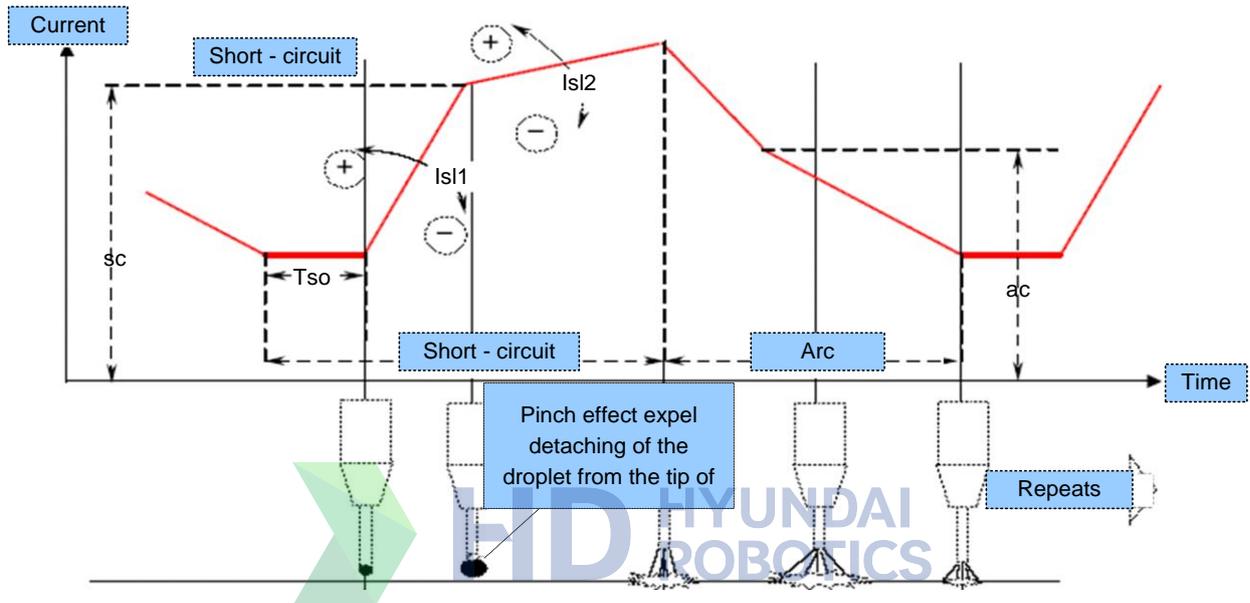


그림 5.5 정밀파형제어 파라미터

5.3.3. 펄스 용접 조건 – GE2 전용 설정

- (1) Pulse mode
펄스 용접 사용여부를 설정합니다.
- (2) Pulse type : Hybrid/Soft/Hard
펄스 용접의 종류를 설정합니다.
- (3) Initial peak current
용접 초기 조건에서 펄스 용접의 피크 전류를 설정합니다.
- (4) Initial base current
용접 초기 조건에서 펄스 용접의 베이스 전류를 설정합니다.
- (5) Pulse peak current (IP)
본 펄스 용접의 피크 전류를 설정합니다.
- (6) Pulse base current 1 (IB1)
본 펄스 용접의 베이스 전류 1을 설정합니다.
- (7) Pulse base current 2 (IB2)
본 펄스 용접의 베이스 전류 2를 설정합니다.
- (8) Pulse peak rising (Ipr)
펄스 용접 전류 상승을 설정합니다.
- (9) Pulse peak falling (Ipf)
펄스 용접 전류 하강을 설정합니다.
- (10) Pulse rising time (Tipr)
펄스 용접 전류 상승시간을 설정합니다.
- (11) Pulse peak time (Tip)
펄스 용접 시 피크 전류를 유지하는 시간을 설정합니다.
- (12) Pulse falling time (Tipf)
펄스 용접 전류 하강시간을 설정합니다.
- (13) Pulse frequency
펄스 용접의 주파수를 설정합니다.

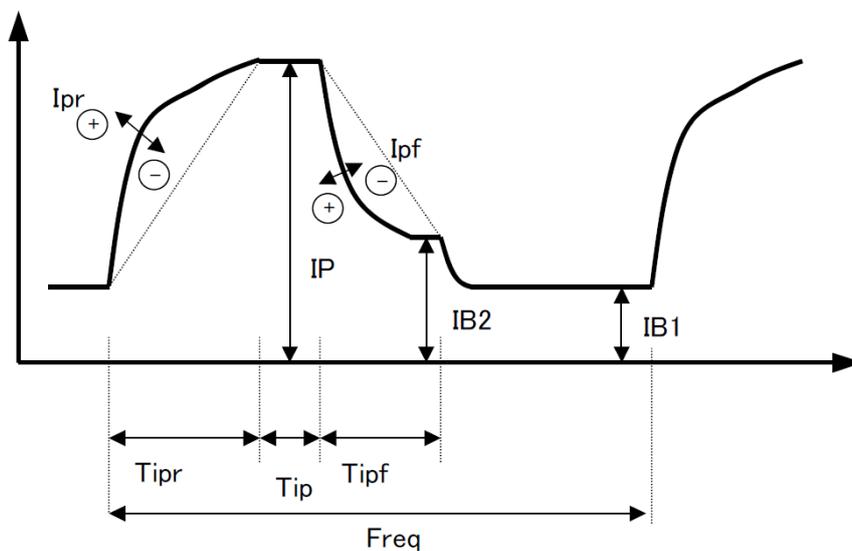


그림 5.6 GE2 펄스 파형 요소

5.3.4. 용접 시작 조건 – Fronius 전용 설정

- (1) 동작모드: Prog-Std/Prog-Pulse/CMT/JOB
Fronius 용접기에서 지원하는 용접모드를 설정합니다. 각 모드에 대한 설명은 아래와 같습니다.
 - Prog-Std: 용접기에 저장된 일반 용접의 program 을 사용
 - Prog-Pulse: 용접기에 저장된 펄스 용접의 program 을 사용
 - CMT: Cool Metal Transfer 기능을 사용
 - JOB: 용접기에 저장된 Job 을 사용
- (2) Prog/Job 번호
용접기에 저장되어 있는 program 과 job 번호 중 사용할 번호를 설정합니다.
- (3) 다이내믹보정: [0]% (범위: -5.0 ~ 5.0)
다이내믹보정 값을 설정합니다. 이 값이 작으면 강하고 안정적인 Arc 가 발생하지만 스파터 양이 증가하고, 이 값이 크면 부드러운 Arc 발생하고 스파터 양이 줄어듭니다.

5.3.5. 용접 시작 조건 – ESAB 전용 설정

- (1) Analog Active: Normal(Job Mode)/Analog Active(송급속도/전압설정 반영)
ESAB 용접기에서 지원하는 용접모드를 설정합니다. 각 모드에 대한 설명은 아래와 같습니다.
 - Normal: 용접기에 저장된 Job 을 사용. 송급속도, 전압설정이 반영되지 않음.
 - Analog Active: 용접기에 저장된 일반 용접의 program 을 사용. 송급속도, 전압설정이 반영됨.
- (2) Weld Data Number
용접기에 저장되어 있는 작업 데이터 번호 중 사용할 번호를 설정합니다. Analog Active 인 경우 이 작업 데이터 설정에 송급속도, 전압을 변경하면서 작업가능합니다.

5.3.6. 용접 시작 조건 – EWM 전용 설정

- (1) JOB mode: 〈Job mode off, Job mode active〉
EWM AlphaQ 용접기에서 지원하는 용접모드를 설정합니다. 각 모드에 대한 설명은 아래와 같습니다.
 - Job mode off: 용접기에 시너지 데이터에 따라 송급속도, 전압 옵션이 반영되어 용접을 수행
 - Job mode active: 용접기에 저장된 Job 을 사용하여 용접 작업이 수행됨.
- (2) Welding mode
펄스 용접 사용여부를 설정합니다.
- (3) Super pulse function
펄스 용접 시 super pulse(2 단 펄스) 기능을 사용할 것인지 설정합니다.
- (4) Job Nr. (synergic)
용접에 사용할 있는 시너지 번호나 job 번호 중 사용할 번호를 입력합니다. [도움말] 키를 누르면 용접법, 재질, 가스 종류, 와이어 직경에 맞는 Job 번호를 설정하는 대화상자로 진입할 수 있습니다.
- (5) 다이내믹보정: [0] (범위: -40.0 ~ 40.0)
다이내믹보정 값을 설정합니다. 이 값이 작으면 강하고 안정적인 Arc 가 발생하지만 스파터 양이 증가하고, 이 값이 크면 부드러운 Arc 발생하고 스파터 양이 줄어듭니다.
- (6) Lift arc start: 〈미사용, 사용〉
용접 시작 시 리프트 아크 기능을 사용할 것인지 설정합니다. 리프트 아크 기능을 사용하는 경우 용접 시작 시 스파터가 크게 발생하는 현상을 감소시킬 수 있습니다.

5.3.7. 용접 시작 조건 – Megmeet 전용 설정

- (1) 동작모드: 직류 일원/Pulse 일원/Job/자유 모드/개별 모드
Megmeet 용접기에서 지원하는 용접모드를 설정합니다. 각 모드에 대한 설명은 아래와 같습니다.
 - 직류 일원 : 용접기에 저장된 일반 용접의 program 을 사용
 - Pulse 일원 : 용접기에 저장된 펄스 용접의 program 을 사용
 - JOB : 용접기에 저장된 Job 을 사용
 - 모드 근접 제어(자유) : 용접기에서 매개 변수와 옵션을 설정하여 저장 및 호출
 - 개별 모드 : 수동으로 동작 모드를 저장,호출을 할 수 없으며 로봇에서 전류, 전압을 전달하여 사용
- (2) Job 번호
용접기에 저장되어 있는 사용할 job 번호를 설정합니다.

5.4. 용접 종료 조건

Arc 용접 설정이 디지털이고 용접시작조건 대화상자에서 [F2: 종료조건] 키를 누르면 다음과 같은 용접종료조건 편집 화면이 나타납니다.

단, Arc 용접 설정이 아날로그인 경우에는 ‘ARCOF AEF#=?’명령어에서 [QuickOpen]키를 눌러 편집화면으로 진입합니다.

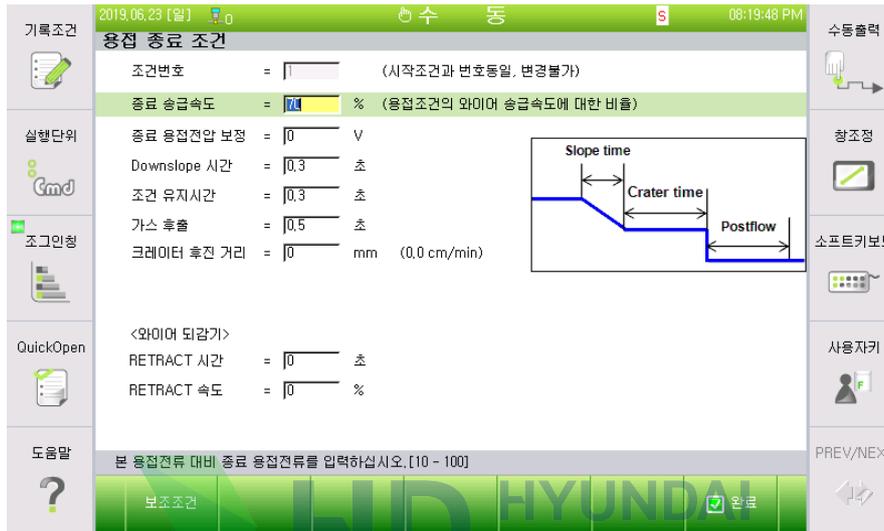


그림 5.7 용접종료조건 대화상자 (디지털 EWM 용접기 예)

용접 종료 조건의 항목을 수정 후 [ESC]키를 누르면 수정된 내용을 저장하지 않고 용접시작조건 대화상자로 이동합니다. [F7: 완료]키를 누르면 수정된 내용을 저장하고 용접시작조건 대화상자로 이동합니다.

종료조건의 'FTT 레벨 조정'은 GB2/GZ4/GE2에서만 사용 가능하며, 나머지 모든 항목은 용접기 공통으로 사용됩니다.

각 항목별 내용은 다음과 같습니다.

- (1) 조건번호: [1] (범위: 변경불가)

용접시작조건 번호를 표시합니다. 디지털 Arc 용접기능에서는 종료조건번호와 시작조건번호는 하나로 관리됩니다. 따라서 종료조건번호를 변경하기 위해서는 시작조건번호를 변경해야 합니다. 종료조건화면에서는 확인만 가능하며 변경은 불가능합니다.

- (2) 종료 용접전류/용접파워/송급속도

	명칭	단위	범위	기본 값
HRWI GB2/GZ4/GE2 MEGMEET	종료 용접전류	%	10 ~ 100	70
Fronius	종료 용접파워	%	10 ~ 100	70
ESAB	종료 송급속도	%	10 ~ 100	70

EWM	종료 송급속도	m/min	0.0~25.0	7.0
-----	---------	-------	----------	-----

크레이터 처리시 출력할 전류의 값을 설정합니다. 본 조건(시작조건)의 용접전류, 용접파워, 송급속도) 대비 % 량으로 설정합니다. 단, EWM 용접기의 경우 본 조건과 같은 m/min 으로 설정합니다.

(3) 종료 용접전압보정/ Arc 길이보정

	명칭	단위	범위	기본 값
HRWI	종료 용접전압보정	%	50.0 ~ 150.0	100
GB2/GZ4/GE2 ESAB/EWM	종료 용접전압보정	V	-10.0 ~ 10.0	0
Fronius	종료 Arc 길이보정	%	-30.0 ~ 30.0	0

크레이터 처리 시 출력할 전압(Arc 길이) 보정값을 설정합니다. 전압은 출력할 전압을 지정하여 출력합니다.

(4) Downslope 시간(Crate Time): [0.10] 초 (범위: 0.0 ~ 10.0)

본 조건과 종료조건 사이에 전류 변화를 슬로프로 처리하는 시간을 설정합니다.

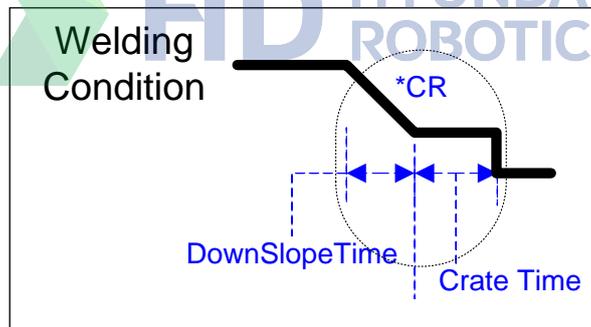


그림 5.8 DownSlope 시간과 Crate 시간 차트

(5) 조건유지시간: [1] 초 (범위: 0.1 ~ 10.0)

용접종료조건 '전류비율' 항목에서 지정된 출력 값을 유지하는 시간을 설정합니다.

(6) Burnback 조정: [0] % (범위: -20 ~ 20)

Burnback 처리를 설정합니다.

(7) 가스 후출: [0.10] 초 (범위: 0.3 ~ 10.0)

Arc 가 꺼진 후에도 보호가스를 계속 출력하는 시간을 설정합니다.

(8) FTT 레벨 조정(GB2/GZ4/GE2 만 설정 가능): [0] (범위: -50 ~ 50)

Fine tip treatment 조정값을 설정합니다. 이 값을 통하여 용접 후 와이어 끝단의 와이어 뭉침량을 조절할 수 있습니다.

- (9) 크레이터 후진거리: [0] (범위: 0 ~ 100)
크레이터 처리 과정 중 DownSlope 시간+조건유지시간 동안 로봇이 후진할 거리를 설정합니다. 속도는 거리와 시간에 의해 자동으로 결정됩니다.
- (10) Retract 시간: [0] (범위: 0.0 ~ 10.0)
용접 종료 처리가 끝난 후 로봇이 다음 이동을 수행하면서 와이어를 되감을 시간을 설정합니다. 간섭 등에 의해 와이어가 휘어지거나 다음 스텝 시작 시 와이어 접촉 상태로 용접이 시작되는 것을 방지하기 위한 경우 사용합니다.
- (11) Retract 속도: [0] (범위: 0 ~ 100)
용접 종료 시 와이어를 되감는 처리를 할 때 와이어 송급속도를 지정합니다. 용접기의 최대 전류에 대한 비율로 설정합니다.



5.5. 용접 보조 조건 - 재시도

Arc 용접을 시작할 때 모재의 용접 시작점 부근에 부착된 이물질 등의 원인으로 Arc 불꽃이 발생하지 못하는 경우가 있습니다. 재시도(Retry)기능은 이와 같은 Arc 점화 실패 시 자동으로 Arc의 점화를 재시도 하여 로봇의 정지 없이 연속작업을 가능하게 하는 기능입니다.

Arc 용접 설정이 디지털일 때 용접시작조건 대화상자에서 [F1: 보조조건] 키를 누르면 다음과 같은 용접 보조 조건 편집화면이 나타납니다.

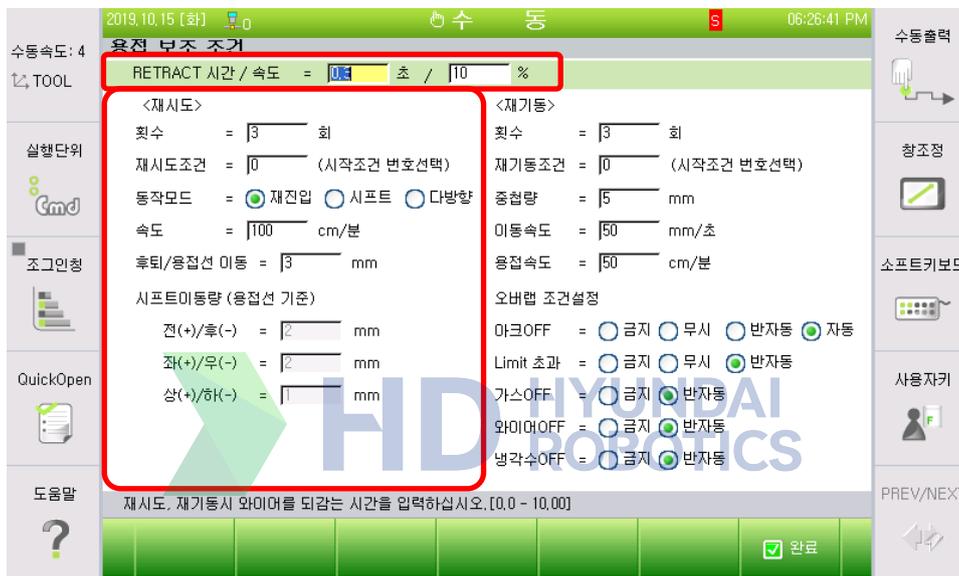


그림 5.9 용접보조조건 대화상자 재시도(디지털 용접기, 재시도)

참고사항

- 재시도 기능은 Arc 점화 시도 후 점화에 실패했을 때 수행되는 기능이고, 재가동 기능은 Arc 용접 중 용접이 중단된 후 다시 재개될 때 수행되는 기능입니다.

[그림 5.7]의 좌측 항목은 용접 보조조건 중 재시도 조건을 나타냅니다. 재시도 조건의 각 항목별 내용은 다음과 같습니다.

(1) RETRACT 시간: [0] 초 (범위: 0.00 ~ 10.00)

재시도는 와이어를 송출하여 용접을 시도한 후에 Arc 가 발생 않았을 때 진행됩니다. 그렇기 때문에 재시도 할 때 와이어가 과도하게 송출된 상태일 수 있습니다. 이럴 경우 와이어가 모재와 접촉하여 용착이 발생하거나 모재와 너무 근접하여 Arc 발생이 불안정할 수 있습니다. 그렇기 때문에 재시도 전 와이어를 retract 하여 용접에 적합한 환경을 만드는 기능을 지원합니다. 이 설정은 와이어를 retract 할 시간을 지정하는 것입니다. 이 값이 0 이 아닐 경우 와이어를 retract 한 후 토치를 이동하고, 이후 Arc 발생을 시도합니다.

- (2) RETRACT 속도: [10] % (범위: 0 ~ 100)
재시도 할 때에 와이어를 retract 하는 속도입니다. 용접기에 따라 지원되지 않을 수 있습니다. (Ex. SaproM 용접기)
- (3) 횡수: [5] 회 (범위: 0 ~ 9)
Arc 점화 실패 후 재시도할 횡수를 지정합니다. 지정된 횡수 내에 Arc 점화를 성공하지 못하면 원점(처음 Arc 점화 시도지점, 용접 시작점)으로 복귀 후 정지합니다.
- (4) 재시도조건: [0] (범위: 0 ~ 32)
Arc 점화를 재시도 할 때 사용할 용접조건의 번호를 입력합니다. 재시도 시 입력된 용접시작조건의 본 조건(전류, 전압 등)으로 용접을 수행하게 됩니다. 단, 입력된 조건번호가 "0" 인 경우와 동작모드가 재진입 인 경우 현재 실행중인 용접시작조건의 본 조건으로 재시도 용접이 수행됩니다.
- (5) 동작모드: <재진입, 시프트, 다방향>
재시도를 위해 토치를 이동시키는 방법을 설정합니다. 3 가지 설정을 지원하며 설정에 따른 토치 이동 방법은 다음과 같습니다. [그림 5.10]을 참고하여 주십시오.
- A. 재진입
Arc 발생 실패 시 직전 스텝으로 스텝 후진한 후 다시 Arc 발생을 시도합니다. 그 이동거리는 용접보조조건 재시도 설정 메뉴에서 '후퇴/용접선 이동'거리로 설정합니다. 일정거리 스텝 후진 후 다시 스텝전진하기 때문에 전압/전류 조건은 용접시작 조건을 따릅니다.
- B. 시프트
용접보조조건의 재시도 조건에서 설정된 시프트 이동 량만큼 이동 후 Arc 발생 스텝으로 복귀합니다. 시프트 거리는 용접선을 기준으로 전/후, 좌/우, 상/하 방향으로 설정할 수 있습니다. 재시도 시 용접 조건은 재시도조건 항목의 용접시작조건입니다. Arc 발생이 성공하면 Arc 를 유지하면서 설정된 속도로 용접 시작점으로 이동한 후 용접을 진행합니다.
- C. 다방향
용접보조조건의 재시도 조건 중 '시프트 이동량'에서 설정된 이동거리 중 전/후만큼 용접 선을 따라 이동 후 1 차 시도를 합니다. 2 차 시도는 좌/우, 상/하에서 설정된 거리까지 감안한 거리로 이동하여 수행합니다. 3 차 시도는 2 차 시도에서 좌/우 위치만 반대로 이동하여 용접을 시도합니다. 4~6 차 시도는 1~3 차 시도보다 2 배 거리에서 같은 작업을 수행하며 7~9 차 시도는 3 배 거리에서 같은 작업을 시도합니다. 재시도 조건 항목의 용접시작조건으로 용접을 시작하며 Arc 발생이 성공하면 Arc 를 유지하면서 설정된 속도로 용접 시작점으로 이동한 후 용접을 진행합니다.
- (6) 속도: [100]cm/분 (범위: 1 ~ 999)
재시도 할 때 토치가 재시도 위치로 이동하거나 용접시작점으로 복귀하는 속도입니다.
- (7) 후퇴 이동 거리: [3] mm (범위: 0.00 ~ 99.99)
동작모드가 재진입으로 설정 시, 재시도 할 때에 토치를 이동시키는 거리입니다. 동작모드 설정은 시작조건에서 지정합니다.
- (8) 시프트 이동 량: 전/후=[2], 좌/우=[2], 상/하=[1] mm (범위: -99.9 ~ 99.9)
동작모드가 시프트, 다방향으로 설정된 경우, 토치가 이동하는 거리입니다.

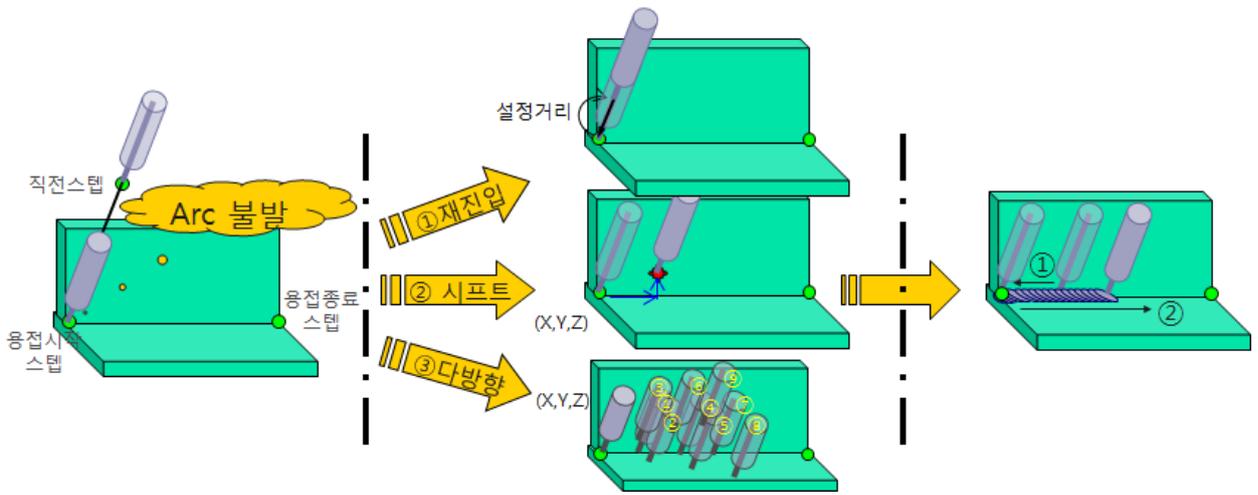


그림 5.10 재시도 기능 순서



5.6. 용접 보조 조건 - 재기동

Arc 용접 진행 중에는 Arc 꺼짐, 용접 전류 및 전압의 제한치 초과, 가스 압력 저하, 와이어 부족, 냉각수 에러 등으로 인해 용접이 중단될 수 있습니다. 이 때 용접이 정지된 지점에서 다시 용접을 시작하면 용접이 안된 부분이 발생할 수 있습니다. 재기동 기능은 이러한 경우 용접이 수행되지 않은 부분을 보완하기 위해 오버랩하여 용접을 수행하는 기능입니다.

재기동 조건설정에서는 Arc 꺼짐 등 특정 원인에 의해 용접이 중단된 후 재기동 할 때 재기동 방법 대해 설정합니다. 용접이 중단된 이후 별도의 조치 없이도 용접작업을 자동으로 재기동하거나 중단 원인을 제거한 후 다시 기동하면 일정 거리만큼 용접선을 따라 역방향으로 이동한 후 용접을 시작합니다. 결과적으로 에러가 발생하여 용접이 중단된 위치 근처에서는 용접 수행이 중복되는 오버랩 구간이 생기게 됩니다. 이를 통하여 용접 중단 후 재기동을 할 때 용접이 안된 부분이 생기는 것을 막을 수 있습니다.

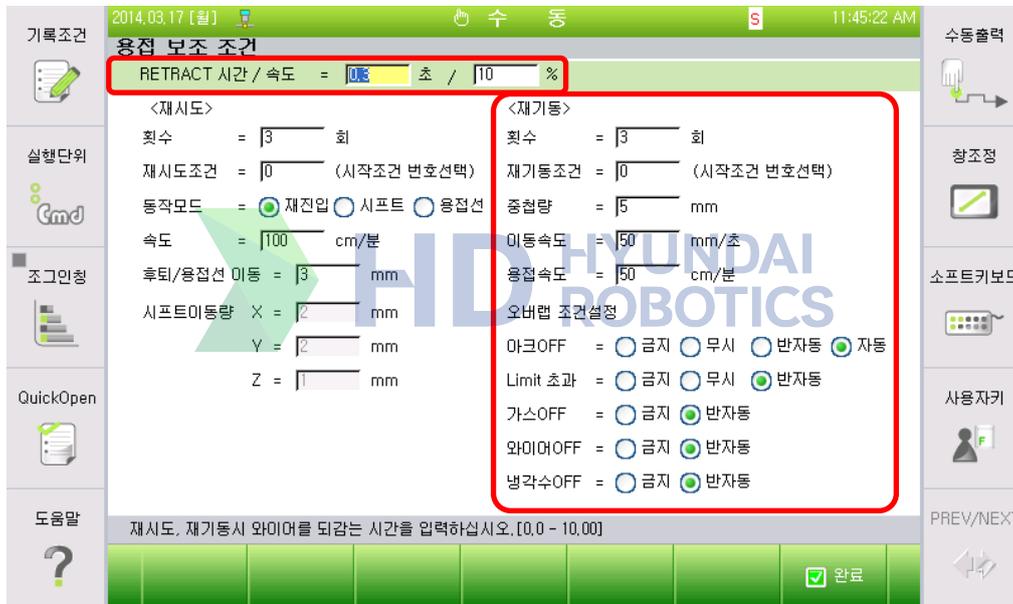


그림 5.11 용접보조조건 대화상자(디지털 용접기, 재기동)

자동용착해제 조건은 용접 종료 후 와이어가 모재에 용착 되었을 때, 이를 자동으로 해제하는 기능에 대한 설정입니다.

자동 용착해제 조건의 각 항목별 내용은 다음과 같습니다.

- (1) RETRACT 시간: [0] 초 (범위: 0.00 ~ 10.00)
 용접 중에 용접이 중단되어 재기동을 할 때 다양한 이유로 와이어가 과도하게 송출된 상태일 수 있습니다. 이럴 경우 와이어가 모재와 접촉하여 용착이 발생하거나 모재와 너무 근접하여 Arc 발생이 불안정할 수 있습니다. 그렇기 때문에 재기동 전 와이어를 retract 하여 용접에 적합한 환경을 만드는 기능을 지원합니다. 이 설정은 와이어를 retract 할 시간을 지정하는 것입니다. 이 값이 0 이 아닐 경우 와이어를 retract 한 후 토치를 이동하고, 이후 Arc 발생을 시도 합니다.

- (2) RETRACT 속도: [10] % (범위: 0 ~ 100)
재기동 할 때에 와이어를 retract 하는 속도입니다. 용접기에 따라 지원되지 않을 수 있습니다. (Ex. Saprom 용접기)
- (3) 재기동 횟수: [5] 회 (범위: 0 ~ 9)
동일용접 구간에서 재기동 처리의 최대 반복 횟수를 지정합니다. 이 횟수를 초과하면 “E1274 동일 용접구간 내 재기동 횟수 초과” 에러가 발생합니다.
- (4) 재기동 조건: [0] (범위: 0 ~ 32)
재기동 할 때 오버랩 구간에서 사용할 용접조건의 번호를 입력합니다. 오버랩 하여 재기동 할 때 입력된 용접시작조건의 본 조건(전류, 전압 등)으로 오버랩 구간에서 용접을 수행하게 됩니다. 단, 입력된 조건번호가 “0” 인 경우 오버랩 구간에서부터 현재 실행중인 용접시작조건의 본 조건으로 용접이 수행됩니다.
- (5) 중첩 량: [5] mm (범위: 0.0 ~ 99.9)
재 기동 할 때 용접을 중첩하는 길이(오버랩 거리)입니다. 중첩 길이만큼 되돌아 간 후 다시 용접을 시작합니다.
- (6) 이동속도: [50] mm/초 (범위: 1~999)
오버랩을 시작하는 위치로 토치를 이동 시키는 속도를 설정합니다. [그림 5.13]의 ③~④ 구간의 이동 속도를 의미합니다. (그림 5.10 참조)
- (7) 용접속도: [50] cm/분 (범위: 1~999)
오버랩 시작 위치에서 종료 위치까지 중첩 용접을 할 때 로봇의 이동 속도를 설정합니다. [그림 5.13]의 ④에서 오버랩 거리만큼 용접하며 이동할 때의 속도입니다. (그림 5.13 참조)

용접시작점에서 용접종료점(⑤)으로 용접 진행 중 에러가 발생한 경우, 오버랩 조건이 반자동이면 사용자는 용접이 정지된 원인을 파악하고 에러를 처리합니다(①). 에러 요인 제거 후(②) [START]버튼을 눌러 (③) 용접을 재개할 경우 로봇은 자동으로 오버랩 시작 위치로 [이동속도]에 설정된 속도로 이동합니다 (④). 이동 후 오버랩 거리만큼 [용접속도]에 설정된 속도로 용접을 하며 그 이후에는 정상 속도로 용접을 하며 이동합니다. 단, 오버랩 구간 용접 중 에러가 발생한 경우는 다시 오버랩 하지 않고 그 지점에서 바로 용접을 시작합니다.

- (8) 오버랩 조건설정
[그림 5.11]의 우측 하단 항목은 Arc 용접 중 ArcOff(Arc 꺼짐), Limit 초과, 가스 Off(가스 압력 저하), 와이어 Off(와이어 부족), 냉각수 Off(냉각수 에러) 등의 원인으로 용접이 중단되었을 때 오버랩을 수행할 방법에 대해 설정합니다.

A. 자동

자동으로 오버랩을 수행하는 설정입니다. 해당 설정은 Arc 꺼짐에 의해 용접이 중단된 경우에만 설정할 수 있습니다. 용접 중 Arc 꺼짐이 발생한 경우 정지하지 않고 용접보조조건의 재기동 항목에 설정된 방법으로 오버랩 용접을 수행한 후 본 작업을 진행합니다. 단, 오버랩 구간 용접 중 다시 Arc 가 꺼지는 경우는 그 위치에서 바로 용접을 시작합니다.

B. 반자동

사용자에 의해 오버랩을 수행하는 설정입니다. Arc 꺼짐, 제한치 초과, 가스 압력 저하, 와이어 부족, 냉각수 에러가 발생할 경우 용접이 중단되고 로봇 본체도 정지합니다. 이후 원인 제거 후 사용자가 [기동]을 누르면 용접보조조건이 재기동 항목에 설정된 방법으로 오버랩 용접을 수행한 후 본 작업을 진행합니다.

이때 로봇을 조그동작을 통하여 다른 위치로 이동시킨 후 [기동]을 누르면 오버랩 용접위치로 바로 이동 후 용접을 수행합니다.



주의사항

로봇 이동 시 스텝 전/후진키를 누르면 재기동 정보가 초기화되어 오버랩이 수행되지 않습니다. 반드시 조그 동작으로만 이동하십시오.

C. 무시

에러를 무시하는 설정입니다. 해당 설정을 활성화하면 용접 중단 후 로봇이 정지하지 않고 계속 진행합니다. 즉 Arc가 꺼지거나 제한치를 초과해도 무시하고 계속 진행됩니다. 이 처리 방법은 Arc 꺼짐, 제한치 초과로 원인으로 용접이 중단 후 재기동하는 경우에만 가능합니다.

D. 금지

오버랩을 금지하는 설정입니다. Arc 꺼짐, 제한치 초과, 가스 압력 저하, 와이어 부족, 냉각수 에러가 발생할 경우 용접이 중단되고 로봇 본체도 정지합니다. 이후 원인 제거 후 [기동]을 누르면 오버랩 동작을 하지 않고 로봇이 정지한 위치에서 용접을 시작하고 진행됩니다.

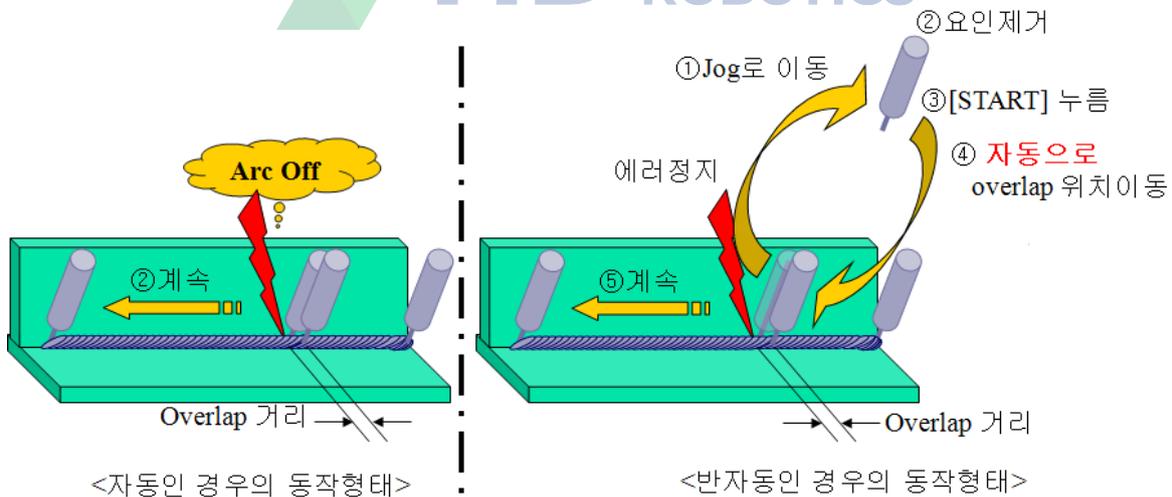


그림 5.12 재기동 동작 과정

5.7. 용접 보조 조건 –자동 용착해제

Arc 용접 종료 시 와이어가 모재에 용착되는 경우가 있습니다. 용접기에서는 이를 현상을 방지하기 위해 용접 종료 시 일시적으로 전압을 상승시키는 용착 방지 처리를 합니다. 용접기에서 이런 용착 방지 처리를 한 후에도 용착이 되는 경우가 있기 때문에 로봇 제어기에서도 용접 후 용착 검사 신호를 용접기로 전송하여 용착 여부를 확인합니다. 자동 용착 해제 기능은 이렇게 용접 후에 용착이 검출될 때 자동으로 용착 해제를 수행하여 로봇이 정지하지 않고 연속적으로 작업할 수 있게 하는 기능입니다. 이 기능을 이용하면 용착 검출 시 즉시 일정 전압을 인가하는 용착 해제 처리가 자동으로 이루어집니다. 자동 용착 해제 시도는 설정된 횟수만큼 반복되며, 설정된 횟수를 초과할 때까지 용착이 해제되지 않는 경우 『용착 중』 신호를 출력하고 로봇은 정지하게 됩니다.

Arc 용접 설정이 디지털이고 『[용접시작조건] → [F2: 용접종료조건]』 대화상자에서 [F1: 보조조건]키를 누르면 다음과 같은 자동 용착해제 설정화면이 나타납니다.

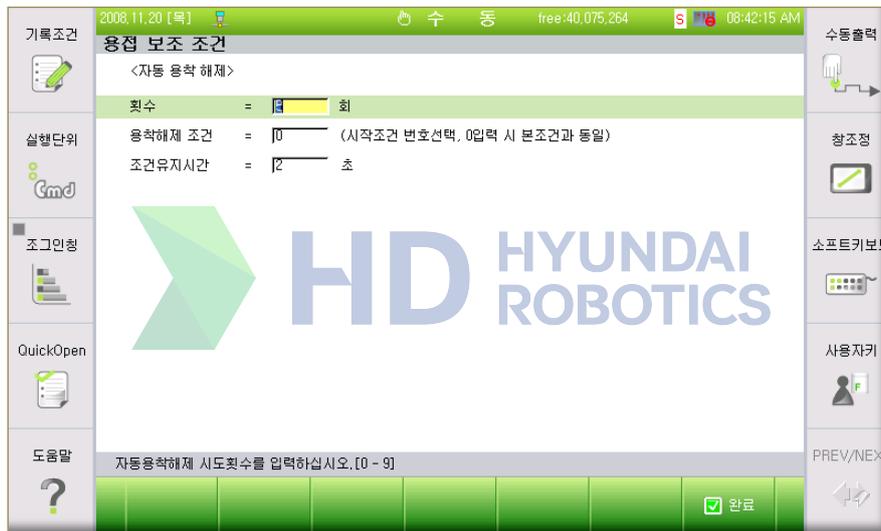


그림 5.13 자동 용착해제 대화상자

자동 용착해제 조건의 각 항목별 내용은 다음과 같습니다.

- (1) 횟수: [2] 회 (범위: 0 ~ 9 회)
용착해제 처리의 최대 반복 횟수입니다. 설정된 횟수 이내에 용착이 해제 되지 않을 경우에는 용착 에러 ("E1262 와이어 스틱 검출 중")가 발생합니다. 예외적으로 0 으로 설정하면 용착 검사를 하지 않고 바로 다음 스텝으로 이동합니다.
- (2) 용착해제조건: [0] (범위 : 0 ~ 32)
용착 해제 처리할 때 사용할 용접조건의 번호입니다. 입력된 조건번호가 "0" 인 경우 현재 실행중인 용접 시작조건의 본 조건으로 용착 해제가 수행됩니다.
- (3) 조건유지시간: [2] sec (범위 : 0.00 ~ 10.0)
용착 해제 조건의 출력을 유지하는 시간입니다. 너무 짧으면 용착 해제가 되지 않습니다.



HD

HYUNDAI
ROBOTICS

6

위빙 기능
(WEAVING)



6. 위빙 기능 (WEAVING)

6.1. 위빙 기능

위빙 기능은 Arc 용접에서 용접비드 폭을 넓게 하기 위하여 사용하는 기능입니다. 위빙 기능의 세부사항은 위빙조건과 참조점으로 결정됩니다. 위빙조건에서는 다음과 같은 사항을 설정할 수 있습니다.

6.1.1. 위빙 조건

WEAVON WEA#= 명령어 위에 커서가 있을 때, [QuickOpen]키를 누르면 다음과 같은 위빙 조건 편집화면이 나타납니다.

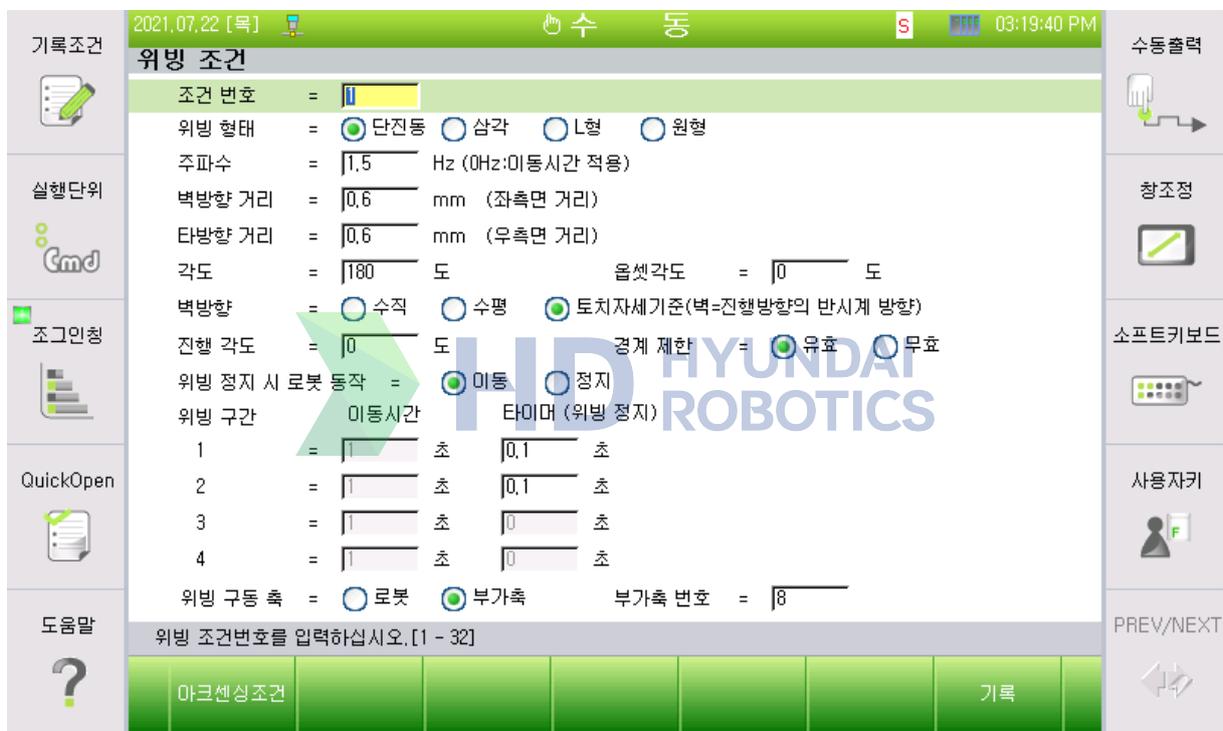


그림 6.1 위빙조건 대화상자

위빙 조건의 각 항목별 내용은 다음과 같습니다.

- (1) 조건 번호: [1] (범위: 1~ 32)
위빙 동작의 설정이 저장된 조건 번호입니다. 숫자를 입력하거나 [SHIFT] + [↑], [↓]를 이용해 현재 번호의 이전 또는 이후 조건 번호로 이동하여 해당 조건 번호를 편집 할 수 있습니다.
- (2) 위빙 형태: <단진동, 삼각, L형, 원형>
위빙 동작의 형태를 지정합니다. (6.1.2 위빙 형태 참조)
- (3) 주파수: [2] Hz (범위: 0.0 ~ 10.0)
위빙 주파수를 설정합니다. 주파수의 범위는 0.0 ~ 10.0Hz 입니다. 주파수가 '0'으로 설정된 경우 이동시간을 적용합니다. (6.1.3 주파수 참조)

- (4) 기본패턴
 위빙 동작의 패턴을 설정합니다. (6.1.4 기본 패턴 참조)
 벽방향 거리: [2.5] (범위 : 1.0 ~ 25.0mm)
 타방향 거리: [2.5] (범위 1.0 ~ 25.0mm)
 각도 : [90] (범위 : 0.1 ~ 180.0 도)
 벽방향 : <수직방향, 수평방향, 토치자세기준>
 읍셋 각도: 토치 자세 기준 사용 시 토치 위치로부터 좌, 우로 기울어 지는 각도 지정
- (5) 진행 각도: [0] (범위 : -90.0 ~ 90.0 도)
 진행 방향에 대한 위빙 각도 방향을 나타냅니다. 0 도 인 경우 진행방향과 위빙방향은 직각을 이룹니다.
 (6.1.5 진행 각도 참조)
- (6) 경계 제한: <유효, 무효>
 위빙궤적이 용접시작 및 끝 부분의 경계부분에 의해 제한되는지 여부를 설정합니다. 본 기능이 유효이면 위빙 궤적은 용접 구간 안에 제한됩니다. (6.1.6 경계제한 참조)
- (7) 위빙 정지 시 로봇 동작: <이동, 정지>
 위빙 패턴에서 타이머가 설정되는 경우 위빙의 좌우 끝 부분에서 위빙 동작이 정지됩니다. 이 경우 로봇의 동작은 계속 이동할 것인지 정지할 것인지를 설정합니다.
- (8) 이동시간: [1] (범위: 0.01 ~ 10.0 초), 타이머(위빙 정지): [0] (범위 : 0.00 ~ 2.00)
 위빙 주파수가 '0'으로 설정된 경우 이동시간으로 위빙을 수행합니다. 이때 각 구간별 이동시간과 구간 사이의 위빙정지시간을 설정합니다. (6.1.7 이동시간, 6.1.8 타이머 참고)
 '위빙 주파수'가 설정된 경우에는 '타이머(위빙 정지)' 항목만 설정 가능합니다.
 설정된 주파수의 전체 시간에서 '타이머(위빙 정지)'에 설정된 시간을 제외한 시간 동안 로봇이 위빙 동작을 하며 위빙 정지 시간 동안은 위빙이 정지합니다. 위빙 정지 중 로봇의 이동 여부는 '위빙 정지 시 로봇 동작' 설정이 적용됩니다.
- (9) 위빙 구동 축: <로봇, 부가축>, 부가축 번호: [1]
 위빙 동작을 수행할 부분이 로봇인지 부가축인지를 설정합니다. 부가축으로 설정되는 경우 로봇은 기록된 대로 그대로 이동하며 부가축만 설정 거리와 주파수만큼 움직이며 위빙을 구현합니다.
 부가축을 선택하는 경우 '부가축 번호' 항목에 지정된 부가축이 동작하여 위빙을 수행합니다.

6.1.2. 위빙형태

다음 그림과 같은 위빙의 패턴 모양을 설정합니다.

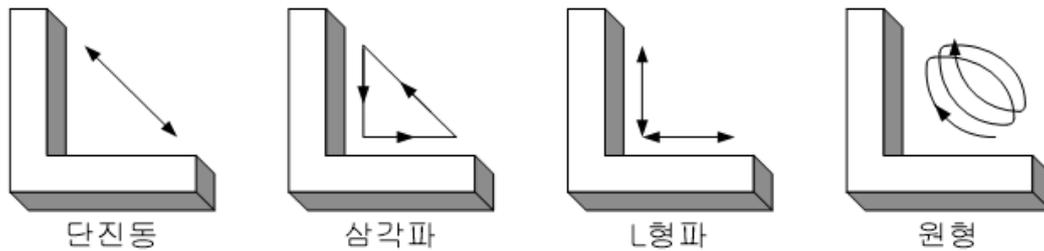


그림 6.2 위빙 패턴 종류

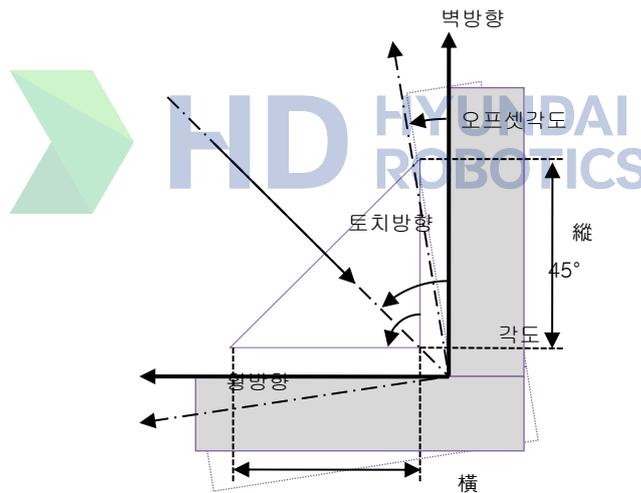
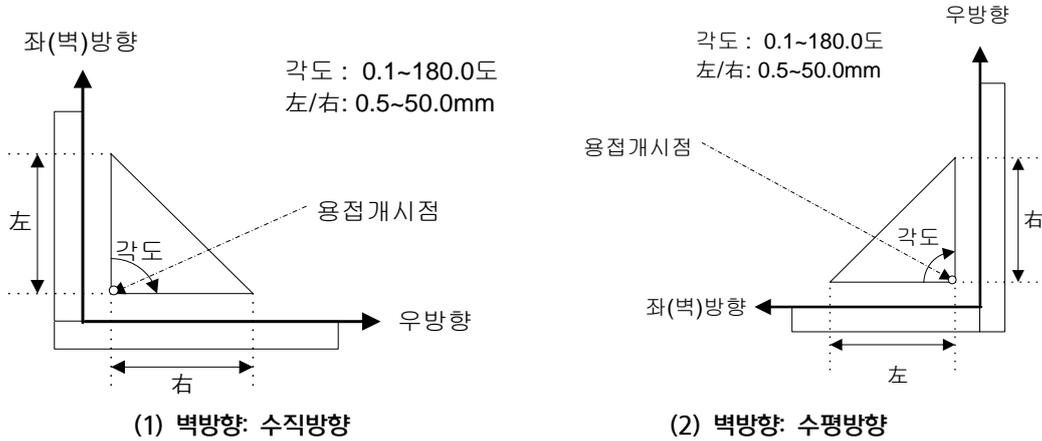
6.1.3. 주파수

「주파수」는 위빙의 반복주기를 의미하며, 「주파수」를 '0'으로 지정하면 반복주기를 「주파수」 방식이 아닌 이동 시간 지정방식으로 설정합니다. 반복 주기를 「주파수」 방식으로 지정하기 위해서는 '0'이 아닌 값으로 설정해야 합니다.

주파수는 횡방향, 종방향 거리에 관계가 있습니다. 주파수가 클수록 이동 가능한 횡방향, 종방향 거리가 줄어들어 진폭의 크기는 줄어들고, 반대로 주파수가 작을수록 진폭을 크게 할 수 있습니다. 위빙형태가 삼각파일 경우 횡방향 이동시간과 종방향 이동시간의 합은 대각선 방향의 이동시간과 같습니다.

6.1.4. 기본 패턴

다음 그림에서의 각 요소를 설정합니다.



(3) 벽방향: 토치자세기준

그림 6.3 벽방향에 따른 위빙 요소

- (1) 좌방향 거리
좌(벽)방향(左각장)의 거리를 설정합니다.
- (2) 우방향 거리
우방향(右각장)의 거리를 설정합니다.
- (3) 각도
그림 6.2와 같이 좌(벽)방향과 우방향의 각도를 설정합니다. 각도는 좌(벽)방향에서부터 우방향까지로 나타냅니다. 단, REFP 4 를 사용할 경우 이 각도는 무시됩니다.

(4) 벽방향 ([그림 6.3] 참고)

좌(벽)방향을 수직(그림(1)), 수평(그림(2)), 토치자세기준(그림(3)) 중 어느 것으로 할 것인지 설정합니다. 일반적으로 좌(벽)방향은 수직방향으로 사용하며 수평방향은 평면상에서 각도가 180 도인 위빙에 주로 사용합니다. 토치자세기준 위빙의 좌(벽)방향은 위빙 진행방향(그림 (3)의 진행방향은 나오는 방향, ⊙)을 기준으로 반시계방향으로 설정됩니다. 토치자세기준 위빙의 경우 모든 좌(벽)방향에 대한 대응이 가능하고 위빙 진행 중 좌(벽)방향이 바뀌는 경우에도 대응할 수 있습니다.

(5) 옵셋각도([그림 6.3] 참고)

벽방향을 토치자세기준으로 설정한 경우 위빙면을 위빙 진행방향(그림 (3)의 진행방향은 나오는 방향, ⊙) 기준으로 회전하는 각도를 설정합니다. 0 도 설정 시 좌(벽)방향과 우방향의 각도를 이등분합니다.

(6) 진행 각도

용접선에 대한 위빙 진동 방향의 각도입니다. 설정 가능한 범위는 -90.0 ~ 90.0 도입니다. 0 도 설정 시 용접선과 직각으로 위빙이 동작합니다.

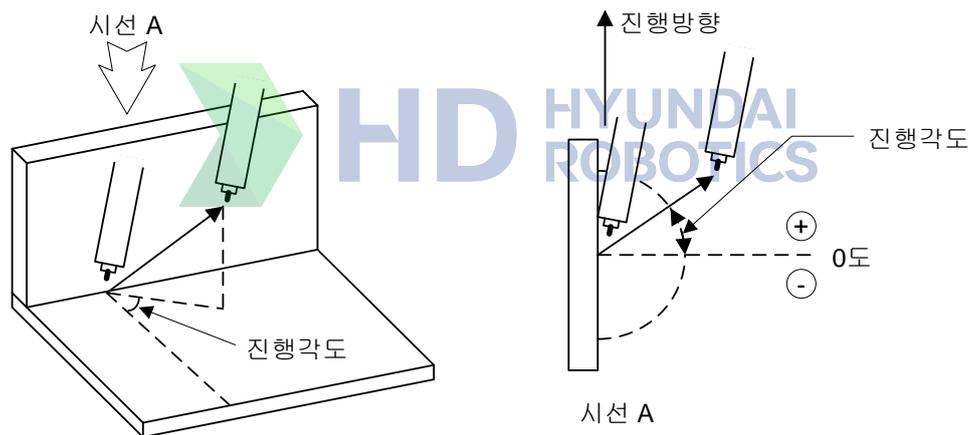
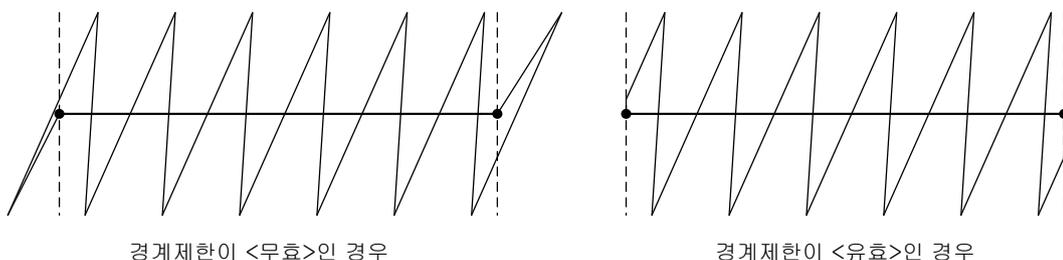


그림 6.4 위빙 진행 각도

(7) 경계제한

진행각도가 0 도가 아닌 위빙은 위빙 구간의 시작 및 끝 부분에서 구간 경계를 넘어가는 경우가 발생할 수 있습니다. 경계제한 설정으로 구간 경계를 제한하여 구간 경계를 넘어가지 않게 위빙 동작을 수행할 것인지 제한 없이 위빙 동작을 수행할 것인지를 설정합니다.

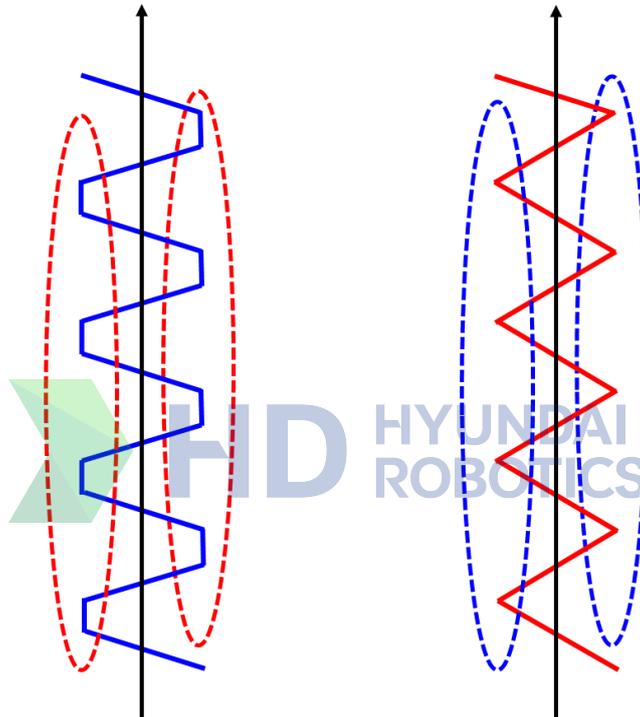


6.1.5. 위빙 구간 설정

(1) 위빙 정지 시 로봇 동작

위빙 구간에 타이머(위빙 정지)가 0 이 아닌 값이 설정되는 경우 해당 시간동안 위빙 구간 끝 부분에서 위빙 패턴이 정지합니다. 이 상태에서 로봇의 이동 여부를 설정합니다.

이동 설정 시 하기 그림의 좌측과 같은 동작을 수행하며 정지 설정 시 우측과 같은 동작을 수행합니다.



위빙 정지 중 로봇 이동

위빙 정지 중 로봇도 정지

(2) 이동시간

「주파수」 값을 '0'으로 지정했을 때 위빙 반복주기 설정에 사용되는 항목입니다. 다음 그림과 같이 구간 별 이동시간을 개별적으로 지정합니다. 위빙에 사용되는 구간은 위빙의 형태에 따라 달라지게 됩니다. 따라서 설정된 위빙형태에서 사용되지 않는 구간(Ex. 단진동의 경우 3, 4 번)에 설정된 이동시간은 무시됩니다.

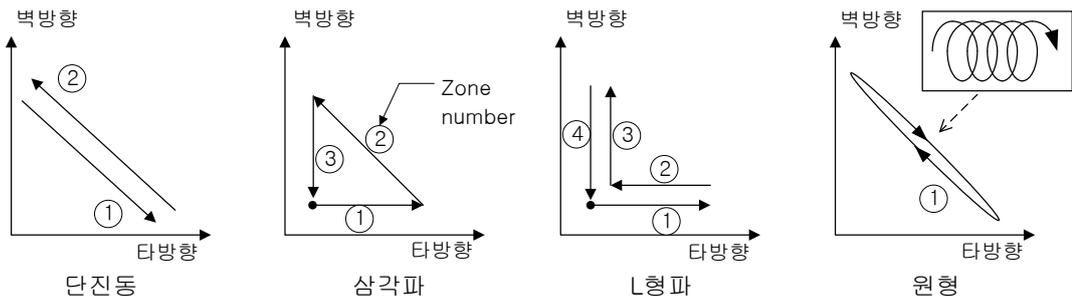


그림 6.5 위빙 패턴별 이동구간

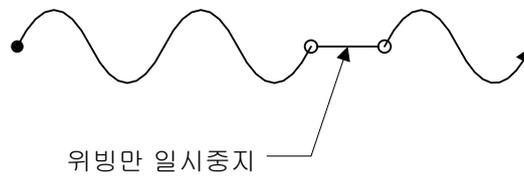
(3) 타이머

아래 그림과 같이 각 구간 끝점에서의 위빙 정지 시간을 설정합니다. 이 항목은 위빙의 주파수가 설정된 경우에도 적용됩니다.

위빙의 주파수가 설정된 경우 위빙 주기 중 로봇의 이동 시간은 다음과 같이 설정됩니다.

로봇 이동 시간 = (1 / 위빙 주파수) - 타이머 시간 총합

주의) '위빙 정지 시 로봇 동작'이 '이동'으로 설정되는 경우 이동 궤적이 정지하는 것이 아닙니다.
아래 그림의 직선 형태가 됩니다.



주의) '위빙 정지 시 로봇 동작'이 '정지'로 설정되는 경우 이동 궤적까지 함께 정지합니다. 이 경우에도 로봇의 이동 속도는 동일합니다.

6.2. 참조점 기능

위빙을 수행하기 위해서는 [6.1 위빙기능(Weaving)]에서 설명한 위빙 형태의 궤적이 생성될 위치를 결정하기 위한 위빙 좌표계가 필요합니다. 설정된 위빙 좌표계는 위빙 기능의 세부 조건을 설정하기 위하여 사용됩니다.

기본적으로 위빙 동작을 시작할 때 로봇 좌표계의 Z 축을 벽방향으로 하고, 용접 시작점으로 접근하는 포즈의 위치와 용접구간에서 토치의 진행방향을 이용하여 위빙 좌표계(직각 좌표계)가 자동으로 생성됩니다.

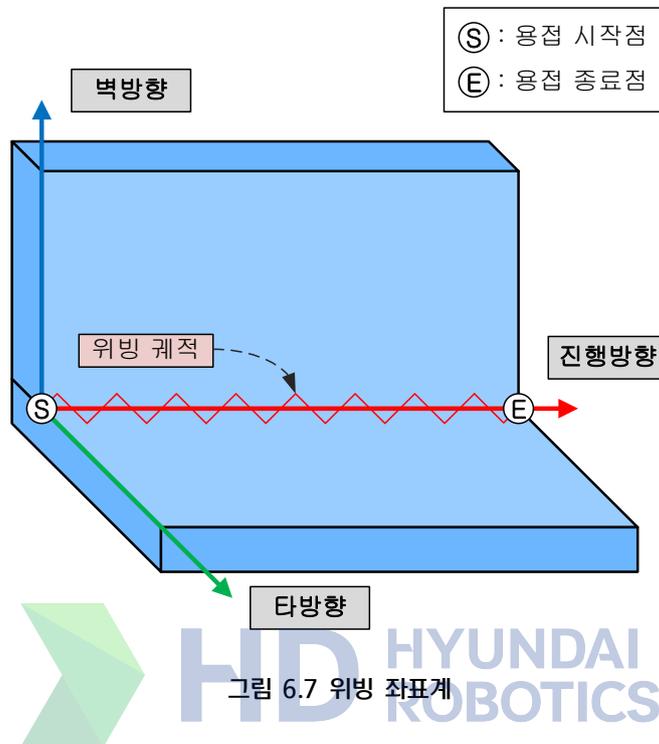
하지만 용접 시작점으로 접근하는 포즈의 위치와 모재의 형태, 위치 등에 따라 위빙 좌표계를 생성할 수 없거나 기본적으로 설정된 위빙 좌표계에 수정이 필요한 경우(예. 벽방향과 타방향의 각도가 90도가 아닌 경우)가 있습니다. 이러한 경우 참조점 기능을 이용하면 원하는 위빙 좌표계를 생성하여 위빙 형태를 모재에 일치시킬 수 있습니다.

참고사항

- 위빙 조건 중 [기본 패턴] → [벽방향] 설정을 '토치자세기준'으로 설정하는 경우 REFP 3 (참조점 3) 이외의 REFP 명령문은 사용하지 않습니다.



6.2.1. 참조점 종류



(1) REFP 1 (참조점 1)

REFP 1 은 위빙 좌표계의 벽방향을 지정하는 명령어입니다. 특별히 벽방향을 지정하지 않는 경우 로봇은 수직방향을 벽방향으로 하여 위빙 동작을 실행합니다. 따라서 벽방향이 수직이 아닌 경우 이 명령을 통하여 벽방향을 지정해야 합니다.

사용 방법: 작업물의 벽방향 면 위의 한 점을 REFP 1로 기록합니다. 이 점과 용접선(직선S-E)으로 벽방향 면을 결정할 수 있습니다. REFP 1 명령만 사용하는 경우 타방향은 설정된 벽방향을 진행방향 기준으로 기본패턴 각도만큼 회전한 방향으로 설정됩니다.

(2) REFP 2 (참조점 2)

REFP 2 는 벽방향을 결정하는 평면(벽방향을 포함하는 평면)을 기준으로 하여 해당 평면의 양쪽 공간 중 어느 쪽에 위빙궤적을 생성할 것인지를 설정하는 명령어입니다.

사용방법: 위빙을 수행할 면 쪽의 공간 상 임의의 점을 REFP 2로 기록합니다. [그림 6.8]은 두 모재 사이의 공간 상에 참조점 2를 기록했을 때 설정되는 위빙 좌표계의 예시입니다. REFP 2 명령만 사용하는 경우 로봇 좌표계의 Z 축을 벽방향으로 하여 타방향이 설정됩니다.

(3) REFP 3 (참조점 3)

REFP 3 은 로봇은 정지하고 포지셔너만 회전하는 정지위빙에서 위빙의 진행방향을 지정하는 명령어입니다.
 사용방법: 로봇이 정지하고 있는 위치에서 진행방향을 나타내는 직선 상의 임의의 점을 REFP 3 으로 기록합니다. 로봇은 용접 시작점과 REFP3 로 이루어진 선의 수직방향으로 위빙을 합니다.
 사용 예: REFP 3 교시 후 용접 시작 스텝과 종료 스텝의 위치를 동일하게 교시. 이동속도는 시간으로 지정.
 (주의: 이 때 REFP 3 이 지정되어 있지 않은 경우 위빙을 하지 않고 에러가 발생합니다.)

(4) REFP 4 (참조점 4)

REFP 4 는 벽방향과 타방향의 각도를 설정하는 명령어 입니다. [그림 6.8]은 90 도로 설정했을 때의 예시입니다. 이 명령어를 이용하여 각도를 지정하는 경우 [기본 패턴] → [각도]에서 설정한 값은 무시됩니다.

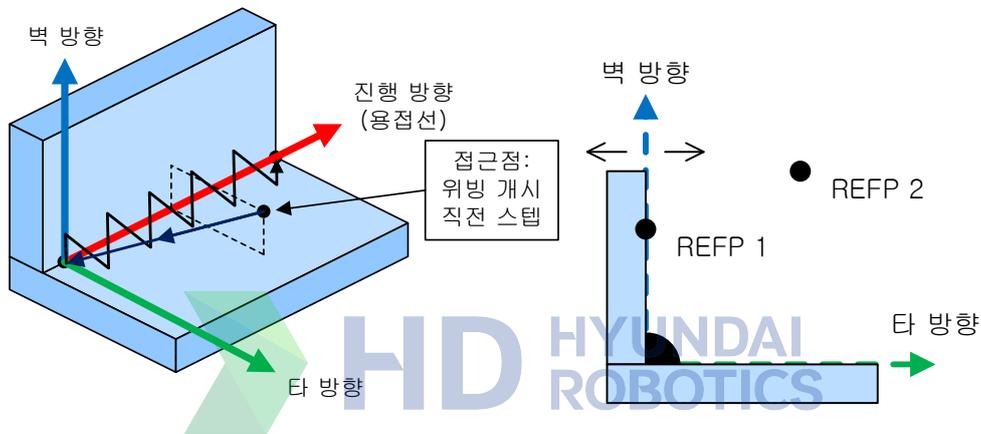


그림 6.8 위빙 방향과 참조점

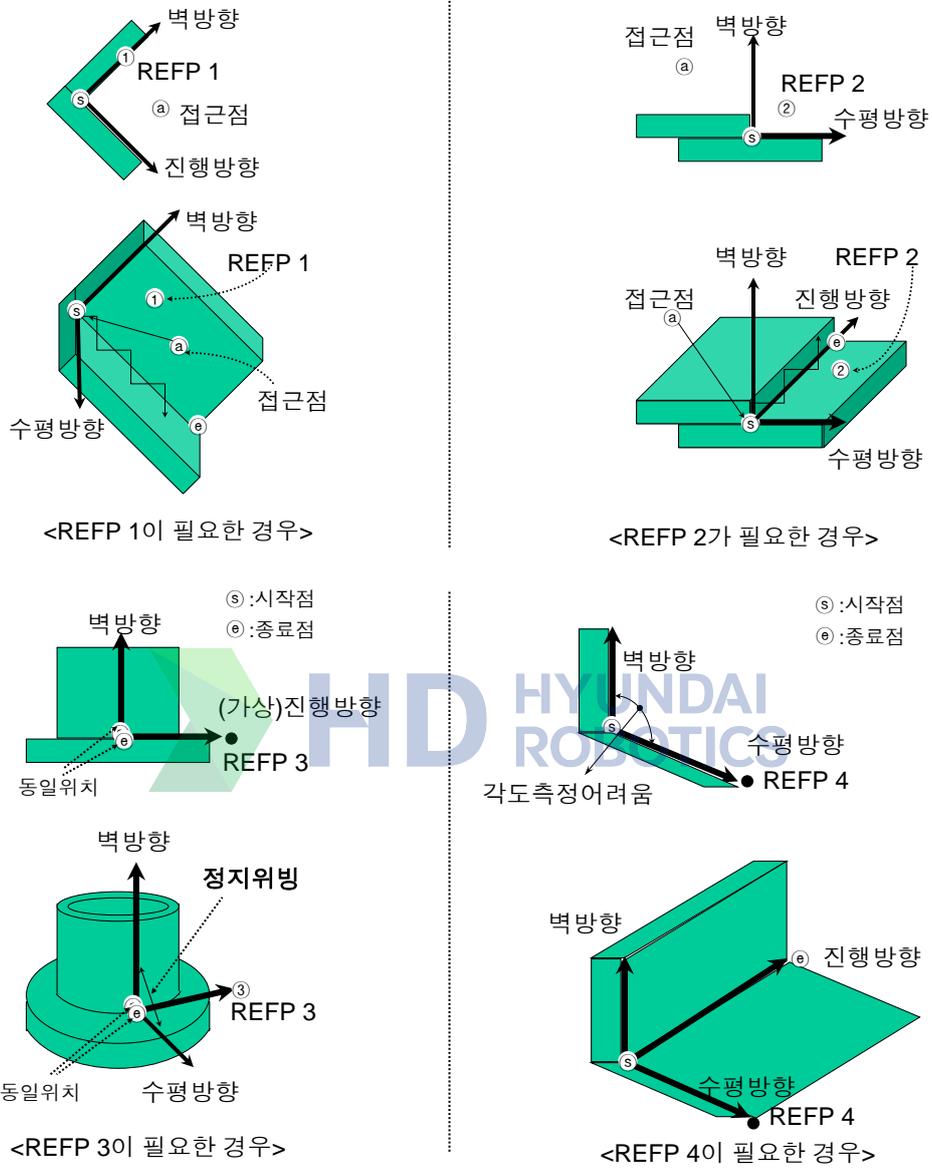


그림 6.9 참조점 종류별 활용

i 참고사항

- REFP 1: 용접선과의 거리는 최소 5mm 이상으로 설정하십시오.
- REFP 2: 벽 방향 평면과의 거리는 최소 5mm 이상으로 설정하십시오.
- REFP 3: 시작점과의 거리가 최소 5mm 이상이 되도록 설정하십시오.
- REFP 4: 위빙 패턴의 각도를 측정하기 어려운 경우 각도를 지정합니다.

6.2.2. 참조점 편집

(1) 참조점 기록 (숨은 포즈 방식)

- ① Jog 키로 참조점을 기록할 위치로 이동합니다
- ② 커서를 참조점이 기록될 위치(통상 WEAVON 명령 바로 위쪽 스텝)로 이동합니다.
- ③ [사용자키] → [REFP]키를 눌러 참조점을 기록(포즈변수 입력)합니다.

(2) 참조점 기록 (포즈변수 입력 방식)

- ① [명령입력] → [아크] → [REFP]를 눌러 참조점 명령을 기록합니다.
- ② 사용할 참조점의 종류에 따라 참조점 번호를 입력합니다.
- ③ 참조점 위치로 사용할 포즈변수를 입력합니다.

(3) 참조점 이동

참조점은 위빙 형태를 결정하기 위한 위치이므로 통상 재생 시에는 참조점으로 이동하지 않습니다. 그러나 참조점의 위치 확인 및 변경 시에는 다음의 과정을 수행합니다.

- ④ 커서를 참조점 명령에 위치시킵니다.
- ⑤ 스텝 전진키를 누르면 참조점으로 이동합니다.

이 때 보간 종류는 직선으로 하고, 이동속도와 톨, ACC 등은 위빙구간 시작 스텝에 기록되어 있는 조건을 이용합니다.

(4) 참조점 위치 수정 (숨은 포즈 방식 용)

- ① 커서를 참조점 명령에 위치시킵니다.
- ② Jog 키를 이용하여 변경할 참조점의 위치로 이동합니다.
- ③ [SHIFT] + [위치수정]키를 누르면 참조점의 위치가 변경됩니다.

(5) 참조점 명령 삭제

- ① 커서를 참조점 명령에 위치시킵니다.
- ② [SHIFT] + [DEL]키를 누르면 참조점의 명령이 삭제됩니다.

(6) 참조점 번호 수정

- ① 커서를 참조점 명령에 위치시킵니다.
- ② [ENTER]키를 누릅니다.
- ③ 새로운 참조점 번호를 입력하고 [ENTER]키를 누릅니다.
- ④ [ENTER]을 다시 한번 누르면 참조점 번호가 변경됩니다.





HD HYUNDAI
ROBOTICS

7

용접 데이터
모니터링



7. 용접 데이터 모니터링

아크용접

Arc 용접 실행 중에 로봇 제어기에서 용접기로 전송되는 전류/전압 지령치와 실제로 용접기에서 로봇 제어기로 보내는 전류/전압 현재치를 확인할 필요가 있는 경우가 있습니다. 이때 다양한 Arc 용접 데이터 모니터링 기능을 이용하여 Arc 용접 중에 용접 관련 데이터를 실시간으로 확인할 수 있습니다.

당사 제어기에서는 용접 데이터 모니터링을 위해 3 가지 타입의 모니터링 기능을 제공합니다.

- 1) 세부 정보 모니터링: 제공하는 모든 데이터 확인 가능
- 2) 대화면 모니터링: 제공하는 데이터의 일부를 큰 글씨로 확인 가능
- 3) 용접파형 모니터링: 용접 전류/전압의 파형 및 관련 데이터 확인 가능

3 가지 모니터링 기능은 모니터링 창에서 [F5]를 눌러 다른 모니터링 창으로 변경 가능합니다.



7.1. Arc 용접 데이터 실시간 모니터링

7.1.1. 세부 정보 모니터링

본 기능은 Arc 용접과 관련된 세부 데이터를 확인할 수 있는 기능입니다. 설정된 용접기에 따라 제공하는 정보가 다르기 때문에 해당 모니터링 창은 설정된 용접기에 따라 다를 수 있습니다. 용접기와 통신 오류가 발생하거나 통신 연결이 되어 있지 않은 경우 ‘용접기 에러코드’나 ‘용접기 통신상태’ 항목이 붉은색 배경으로 표시됩니다. GB2/GZ4/GE2 용접기 기준으로 세부정보 모니터링으로 다음과 같은 데이터를 확인할 수 있습니다.

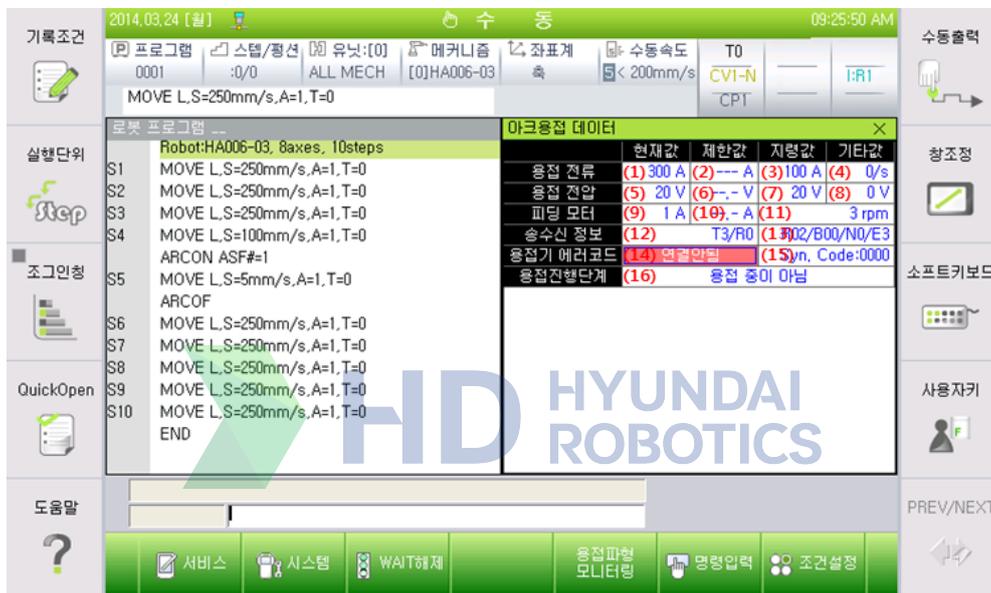


그림 7.1 Arc 용접 세부 정보 모니터링

- (1) 현재 용접기에서 출력되고 있는 실제 용접 전류(A).
- (2) 용접 전류 제한 치. Arc 제한 감시기능을 사용하지 않는 경우 ‘---’로 표시.
- (3) 로봇에서 용접기로 출력하는 지령 용접 전류(A).
- (4) 1 초 동안 Arc 단락횟수.
- (5) 현재 용접기에서 출력되고 있는 실제 용접 전압(V).
- (6) 용접 전압 제한 치. Arc 제한 감시기능을 사용하지 않는 경우 ‘--.-’로 표시.
- (7) 로봇에서 용접기로 출력하는 지령 용접 전압 윗셋값(V).
- (8) 윗셋값+시너직 전압. 즉, 목표 출력 전압(V)
- (9) 실제 피딩모터를 구동하는 전류값(A)
- (10) 피딩모터 Arc 제한 감시기능을 사용하지 않는 경우 ‘--.-’로 표시.(A)
- (11) 피딩모터 회전속도(rpm)
- (12) T:명령송신횟수, R:명령수신횟수
- (13) R:재시도횟수, B:Busy 검출횟수, N: NG 횟수, E: 에러횟수
- (14) 용접기 에러코드
- (15) 용접기로 전달된 시너직 코드
- (16) 용접진행단계

7.1.2. 대화면 모니터링

용접 데이터 대화면 모니터링을 이용하면 티칭펜던트에 아래 그림과 용접 데이터가 같이 출력됩니다. 대화면 모니터링은 [7.1.1 세부정보 모니터링]의 데이터 중 중요한 일부 데이터를 큰 글씨로 보여줍니다. 대화면 모니터링 기능은 용접 중에 자동으로 pop-up 되게 설정이 가능하며, 용접 중에만 해당 정보를 모니터링 할 수 있습니다. 대화면 모니터링의 자동 pop-up 기능 설정은 '7.1.4 조작'을 참조하시기 바랍니다.

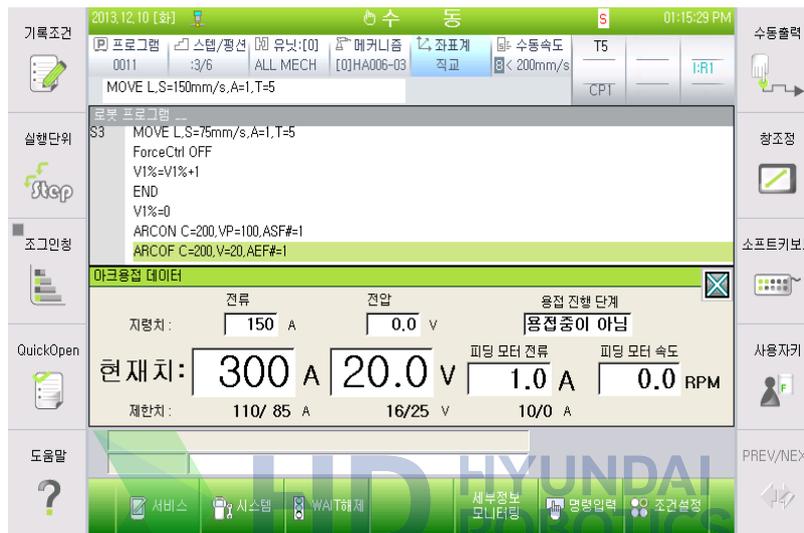


그림 7.2 Arc 용접 대화면 모니터링

7.1.3. 용접파형 모니터링

용접파형 모니터링은 용접 데이터의 파형과 관련된 정보를 표시하여 용접 데이터의 순간적인 정보뿐만 아니라 과거 정보도 한 눈에 알아볼 수 있게 합니다. 용접기에서 송신하는 전류와 전압을 필터링하여 그 파형을 보여주며, 용접 1 회(ARCON~ARCOF) 동안 계산된 전류/전압의 평균과 편차를 보여줍니다. 또한 용접시작조건에 설정된 전류/전압의 상/하한 값과 그 상/하한을 초과한 시간을 보여줍니다.

용접파형 모니터링은 오랜 시간 동안 다양한 용접을 세밀하게 제공하기 위해 파형의 확대와 축소 그리고 좌/우 이동 기능을 제공합니다. 파형의 이동으로 최대 100 초 이전의 파형을 확인할 수 있으며, 0 ~ 500A, 0 ~ 50V 의 파형을 확인할 수 있습니다. 조작 방법은 [7.1.4 조작]을 참고하시기 바랍니다.



그림 7.3 Arc 용접 파형 모니터링

- (1) Average: 전류와 전압의 평균값. 용접 1 회 동안 누적된 값.
- (2) Deviation: 전류와 전압의 편차. 용접 1 회 동안 누적된 값.
- (3) Limit Overtime: 전류와 전압의 상하한 초과 시간. 용접 1 회 동안 누적된 값
- (4) Time/cell: 그래프에 표시된 1 셀의 시간. 현재 4 셀이 있으며 총 10 초의 용접 결과를 확인할 수 있음.

7.1.4. 조작

용접 데이터 모니터링 화면은 『[F1]: 서비스』 → 『1: 모니터링』 → 『13: 아크용접 데이터』 를 통하여 선택할 수 있습니다.

다른 방법으로는 기본화면에서 [창조정]키를 이용하여 화면 분할 후 『[F1]: 내용선택』 → 『13: 아크용접 데이터』 를 통해서도 선택할 수 있습니다.

모니터링 기능을 수행하면 기본적으로 '세부정보 모니터링'이 실행됩니다. 모니터링 기능은 [F5]키를 이용하여 전환이 가능하면 전환 순서는 '세부정보 모니터링'→'용접파형 모니터링'→'대화면 모니터링' →'세부정보 모니터링'..... 순서로 순환합니다.

'대화면 모니터링'의 자동 pop-up 기능을 사용하기 위해서는 『[F2]: 시스템』 → 『4: 응용 파라미터』 → 『2: 아크용접』 → 『16: 용접 중 모니터링 자동활성』 에서 유효로 설정해야 합니다.

용접 파형 모니터링의 확장 기능은 파형의 현재 시점 대비 과거(좌), 미래(우)와 높은 전류/전압(상), 낮은 전류/전압(하)를 볼 수 있도록 이동 기능을 제공합니다. 해당 방향으로 이동하기 위해서는 파형 모니터링 화면을 터치하여 활성화한 후 티칭 펜던트의 [상/하/좌/우] 커서를 누르면 그래프가 이동합니다. 과거(좌)나 미래(우)로 많은 양의 이동이 필요한 경우 [SHIFT]+[좌] 또는 [SHIFT]+[우]를 누르면 [SHIFT]를 누르지 않을 때에 비해 10 배 많은 양을 이동합니다.

세밀한 파형을 보기 위한 확장은 [SHIFT]+[상]을 누르고, 전체적인 개괄 파형을 보기 위한 축소는 [SHIFT]+[하]를 누르면 됩니다. 과거 데이터를 보는 중 바로 현재 데이터로 이동하기 위해서는 [ENTER]를 누르면 현재 화면으로 복귀합니다.

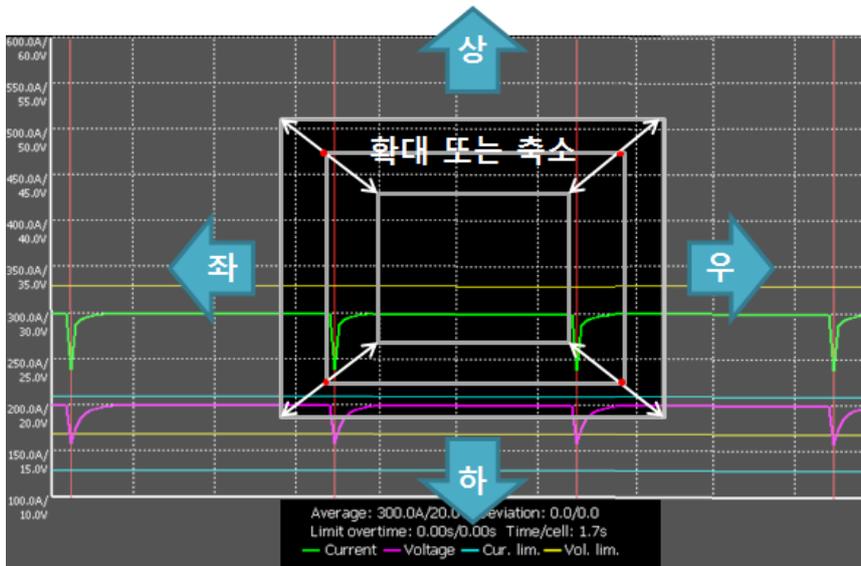


그림 7.4 Arc 용접 파형 모니터링 확장 기능

7.2. 자동 Arc 용접 데이터 저장

본 기능은 자동으로 Arc 용접 데이터를 텍스트 파일로 저장하는 기능입니다. Arc 용접의 이력을 관리하거나 과거 데이터를 확인할 때 유용하게 사용되는 기능입니다. 기능을 활성화 하기 위해서는 『F2: 시스템』 → 『4: 응용 파라미터』 → 『2: 아크용접』 → 『18: 용접 중 용접 데이터 저장』 을 유효로 설정해야 합니다.

자동으로 저장되는 데이터는 용접기가 보내는 전류/전압뿐만 아니라 용접시작/종료시간, 조건 등의 부가정보와 평균, 편차, 정량화 결과 등의 통계 데이터를 저장합니다. ARCON 명령어부터 Arc 가 사라질 때까지를 1회 용접으로 간주 하며, 매회 아래 그림과 같은 형식으로 데이터를 저장합니다. 저장되는 통계 데이터는 모두 1회 용접에 해당하는 값 입니다. 저장되는 데이터의 종류는 아래 그림과 같습니다.

2013_05_07_ArcWeldingData.txt		
W.S:2013-05-07 11:56:48		용접시작시간
Cond: 2, Cur:210.0, Vol:100.0		용접조건번호, 전류, 전압
Limit Cur:210/170, Vol:30/21, Feed:-/-		전류, 전압, 피드모터 전류 상하한
P/S/F: 0001/0003/0000		Program, Step, Function
Curr	Volt	} 용접 전류, 전압
39.9	4.3	
69.3	5.9	
...		
211.4	20.2	
211.9	20.7	
Avr:209.7/19.6, Std:3.8/0.3, Quality(2):100/100		평균, 편차, 품질
Rtr:0 Rst:0 ASR:0		재시도, 재기동, 용착해제
W.E.:2013-05-07 11:57:00		용접종료시간

그림 7.5 저장된 Arc 용접 데이터

저장 파일은 하루에 한 개씩 텍스트 파일로 티칭 펜던트의 특정 폴더에 저장됩니다 (ResidentFlash\Wbin\WArcWeldingData). 파일 이름은 yyyy_mm_dd.ArcWeldingData.txt 입니다. 해당 파일의 이름을 변경할 경우 당사에서 제공하는 용접 데이터 확인 프로그램의 사용이 불가할 수 있으므로 파일의 기본 명칭을 유지하는 것을 권장합니다.

티칭 펜던트의 저장 용량에 한계가 있기 때문에 티칭 펜던트에 남은 저장 용량이 많지 않을 경우 오래된 파일부터 자동으로 삭제합니다. 그리고 오래된 저장 파일이 있을 경우에 해당 파일을 자동으로 삭제됩니다. 그러므로 Arc 용접 이력을 오랜 기간 저장하기 위해서는 주기적으로 데이터를 받아 저장하는 것을 권장합니다.

저장된 용접 데이터는 파일에 문자로 저장되기 때문에 저장 후 원하는 용접 데이터를 찾고 해당 용접 데이터를 한 눈에 보는 것이 쉽지 않습니다. 이러한 불편함을 해소하기 위해 당사에서는 아래 2 가지 방법으로 원하는 용접 데이터를 쉽게 찾고, 찾은 데이터를 한 눈에 파악할 수 있도록 합니다.

1. PC 용 Arc 용접 데이터 확인 프로그램
2. Arc 용접 데이터 관리기능(티칭 펜던트용, 7.3 Arc 용접 데이터 관리 기능 참고)

PC 용 Arc 용접 데이터 확인 프로그램은 엑셀을 이용하여 사용자가 백업한 파일을 PC 나 노트북에서 손쉽게 확인할 수 있도록 합니다. 해당 프로그램에서 원하는 용접 파일을 선택 후 용접시간, 용접조건, 프로그램, 스텝 등의 검색조건으로 원하는 용접을 검색할 수 있습니다. 또한 검색된 용접을 그래프로 가시화 하여 쉽게 직관적으로 확인할 수 있도록 지원합니다. 또한 용접 데이터를 비교하여 그려주는 기능으로 과거의 데이터를 서로 비교할 수 있습니다.

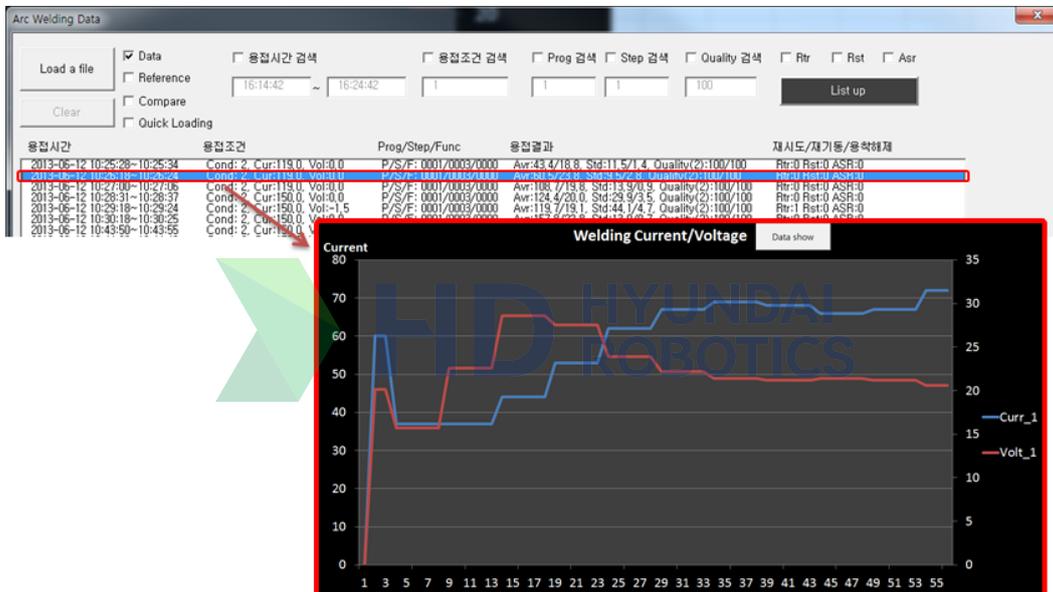


그림 7.6 PC 용 Arc 용접 데이터 확인 프로그램

해당 프로그램의 사용을 위해서는 당사에 문의하시기 바랍니다. 또한 PC 용 Arc 용접 데이터 확인 프로그램 사용법은 매뉴얼 마지막의 부록을 참고하시기 바랍니다.

7.3. Arc 용접 데이터 관리 기능

본 기능은 자동으로 저장된 Arc 용접 데이터 파일을 티칭 펜던트로 불러와 원하는 용접 데이터를 검색하고 그래프로 보여줄 수 있도록 지원합니다. 또한 7.4 Arc 용접 데이터 정량화 기능에서 사용될 기준 데이터를 설정할 수 있도록 지원합니다. 본 기능을 사용하기 위해서는 1개 이상의 용접 데이터 저장파일이 티칭 펜던트에 있어야 합니다. 본 기능을 사용하기 위해서는 아래 그림과 같이 모니터링 창을 Arc 용접 파형 모니터링으로 설정한 후 수동모드에서 [F5: 데이터 관리]를 누르면 Arc 용접 데이터 관리 대화상자가 나옵니다.



그림 7.7 Arc 용접 데이터 관리 기능 진입 화면

Arc 용접 데이터 관리 대화상자는 아래 그림과 같이 구성되어 있습니다. A는 불러올 파일의 종류를 결정하고 파일의 목록을 보여줍니다. B는 용접 데이터 검색을 위한 조건을 입력하는 화면입니다. C는 Arc 용접 정량화 기능에 사용될 기준 파일을 저장하기 위한 화면입니다. D는 현재 설정 모드에 대한 설명입니다. E는 불러온 파일에 저장되어 있는 용접 데이터 목록입니다.

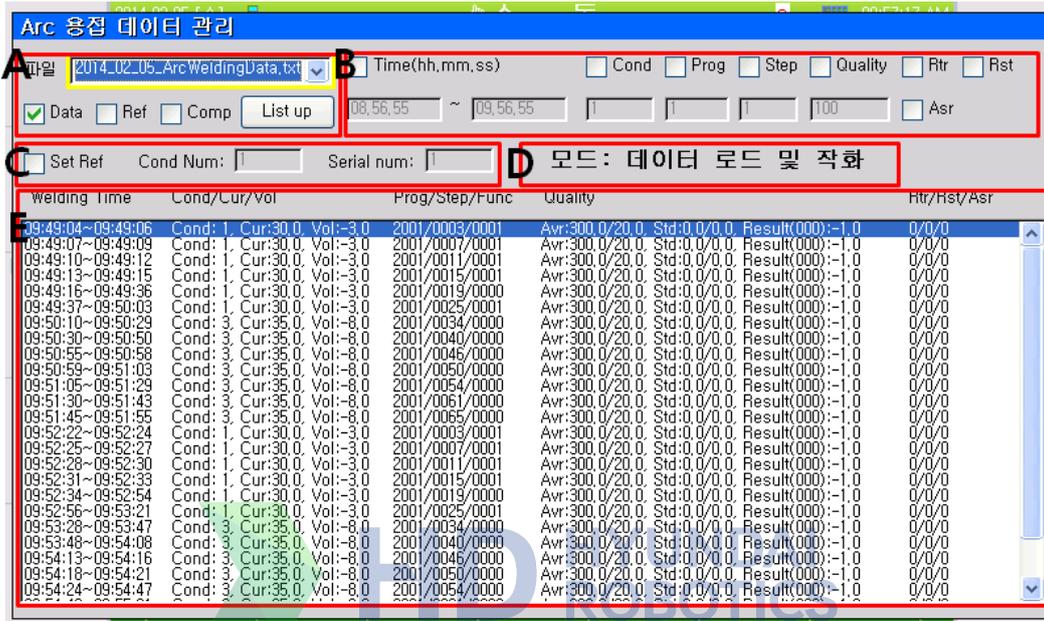


그림 7.8 Arc 용접 데이터 관리 기능 진입 화면

7.3.1. 파일 로드 및 비교 기능 설정(화면의 A)

Arc 용접 데이터 관리에서 불러올 수 있는 파일은 크게 2 가지 종류입니다. 첫 번째는 자동 저장된 Arc 용접 데이터입니다. 해당 데이터 파일을 불러오기 위해서는 A의 'Data'에 체크를 하면 됩니다. 두 번째는 Arc 용접 결과 정량화를 위해 설정된 기준 파일로 해당 데이터 파일을 불러오기 위해서는 A의 'Ref'에 체크를 하면 됩니다. 체크를 하면 티칭 펜던트의 지정된 폴더에 저장되어 있는 파일 목록을 불러와 A의 '파일'에 보여줍니다. A의 '파일'에서 원하는 데이터를 선택 후 'List up'버튼을 누르면 해당 파일에 저장된 용접 데이터가 E에 표시됩니다.

7.3.2. 검색조건 설정(화면의 B)

B에서는 A의 'List up'버튼으로 파일에 저장된 용접 데이터를 불러올 때 특정 조건을 만족하는 용접 데이터만 불러올 수 있도록 조건을 설정할 수 있도록 합니다. 조건을 사용하기 위해서는 해당 조건의 체크박스에 체크하여 해당 조건을 활성화 시킬 수 있습니다. 'Time'은 용접시간을 지정하여 해당 시간 사이에 수행된 용접 데이터만을 불러옵니다. 'Cond'에서는 용접조건번호를 지정하여 특정 용접조건번호로 수행된 용접 데이터만을 불러옵니다. 'Prog', 'Step'은 특정 프로그램과 스텝에서 진행된 용접 데이터만을 불러오도록 지정합니다. 'Quality'는 Arc 용접 결과 정량화 기능을 사용하여 결과가 저장되어 있을 경우 지정된 값 이하의 용접 결과 만을 불러옵니다. 'Rtr', 'Ret', 'Asr'은 재시도, 재기동, 용착해제가 발생한 용접 결과 만을 불러오도록 지정합니다. 다수의 조건이 동시에 설정될 경우 모든 조건을 만족하는 용접 데이터를 불러옵니다.

7.3.3. 기준 파일 지정(화면의 C)

C는 용접 결과 정량화에 사용될 기준 파일을 지정하기 위한 화면입니다. 원하는 용접 데이터를 기준 파일로 지정하기 위해서는 C의 'Set Ref'에 체크를 한 후 사용될 조건 번호('Cond Num')와 일련번호('Serial Num')를 지정합니다. 그 후 E에서 원하는 데이터에 포커스를 맞춘 후 [ENTER]키를 입력합니다. 그럴 경우 티칭 펜던트의 폴더에 RF_xx_yyy.txt 파일의 형식으로 저장됩니다.(xx는 조건번호, yyy는 일련번호)



7.3.4. 현재 모드 표시(화면의 D)

D는 현재의 모드에 대해 설명을 합니다. 앞서 설명한 것과 같이 Arc 용접 데이터 관리 기능은 '데이터 로드 및 작화'와 '기준 데이터 설정'2 가지 모드로 동작합니다. '데이터 로드 및 작화'모드에서 E의 데이터를 선택 시 파형 모니터링에 그래프가 그려지고, '기준 데이터 설정' 모드에서는 선택된 데이터가 기준 파일로 저장됩니다.

7.3.5. 용접 데이터 목록(화면의 E)

E는 저장된 용접 데이터의 목록을 나타냅니다. 목록에는 검색에 사용될 데이터와 조건 전류, 전압과 평균 전류, 전압 등의 부가 정보를 표기하여 용접 데이터의 상태를 표시하도록 하였습니다. 해당 화면에는 최대 100개의 용접 데이터가 보여집니다. E에서 표시되지 않은 용접 데이터는 B의 검색 조건을 사용하여 확인할 수 있습니다.

7.3.6. 용접 데이터 비교

Arc 용접 데이터 파형 모니터링을 이용해 2 개의 용접 데이터를 비교할 수 있습니다. A의 'Comp'를 체크하고 E의 용접 데이터 중 하나를 선택할 경우 현재 파형 모니터링에 그려진 용접 데이터와 현재 선택된 용접 데이터를 비교하여 표시합니다.

현재 데이터가 아닌 과거 2 개의 데이터를 비교하기 위해서는 데이터 로드 및 작화 모드에서 'Comp'를 체크하지 않고 비교하기 원하는 데이터를 선택하여 파형 모니터링에 그려지게 합니다. 그 후 'Comp'를 체크하여 비교하기 원하는 다른 데이터를 선택하면 과거 2 개의 데이터를 비교할 수 있습니다. 데이터 비교는 기준 파일과 다른 용접 데이터도 비교할 수 있습니다.



그림 7.9 Arc 용접 데이터 비교 기능

7.4. Arc 용접 결과 정량화 기능

당사에서는 Arc 용접 품질의 정량적 평가를 위해 Arc 용접 결과 정량화 기능을 제공하고 있습니다. 본 기능은 기존 용접 데이터를 이용하여 용접 결과를 0 부터 100 의 수치로 환산하여 저장 파일에 저장합니다. 본 기능의 사용을 위해서는 엔지니어의 도움이 필요하므로 당사에 연락을 하시기 바랍니다.



7.5. 센서기반 Arc 용접 데이터 모니터링 기능

본 기능은 전류 센서와 전압 센서로 측정된 데이터를 제어기로 송신하여 각종 모니터링 기능을 사용 가능하게 합니다. 일반적으로 디지털 통신으로 연결된 용접기는 용접 전류와 전압을 제어기로 송신하고, 아날로그 방식으로 연결된 용접기는 용접 데이터를 송신하지 않습니다. 또한 일부 디지털 용접기는 전송하는 데이터에 왜곡이 심하여 원본 데이터와 그 차이가 크고 전송 주기가 느려 각종 기능에 활용되는데 부적합할 수 있습니다. 이렇게 제약이 많은 용접기 데이터를 센서로 실측하여 활용할 수 있는 기능이 센서기반 Arc 용접 데이터 모니터링 기능입니다.

현재 Arc 용접로봇 모니터링 기능의 목록은 아래와 같습니다.

- (1) 실시간 모니터링 기능(세부정보, 파형, 대화면)
- (2) Arc 용접 데이터 저장 기능
- (3) Arc 용접 데이터 관리 기능
- (4) Arc 용접 결과 정량화 기능
- (5) HRMS Arc 용접 데이터 모니터링 기능

만약 용접기가 용접 데이터를 로봇 제어기로 제공하지 않으면 위 기능을 전부 사용할 수 없습니다. 또한 데이터에 왜곡이 있는 경우 부정확한 데이터를 이용하여 관리할 수도 있습니다. 그래서 센서기반 Arc 용접 데이터 모니터링 기능은 아래와 같은 상황에서 유용하게 사용됩니다.

- (1) 용접 데이터를 로봇 제어기에 제공하지 않는 용접기
- (2) 용접 데이터 왜곡이 심한 용접기
- (3) 전송주기가 너무 느린 용접기

참고사항

본 기능을 사용할 경우 용접기가 보내는 데이터를 사용하지 않고 센서로부터 측정된 데이터만을 사용합니다.

본 기능을 사용하기 위해서는 용접 중 발생하는 전류와 전압을 측정할 수 있는 센서의 연결과 측정된 용접 데이터를 제어기로 송신하기 위한 통신 장치가 필요합니다. 통신은 디지털 통신과 아날로그 통신을 모두 지원하며 현장 상황에 맞게 선택하여 사용할 수 있습니다. 통신에 따른 시스템 구성은 아래와 같습니다.

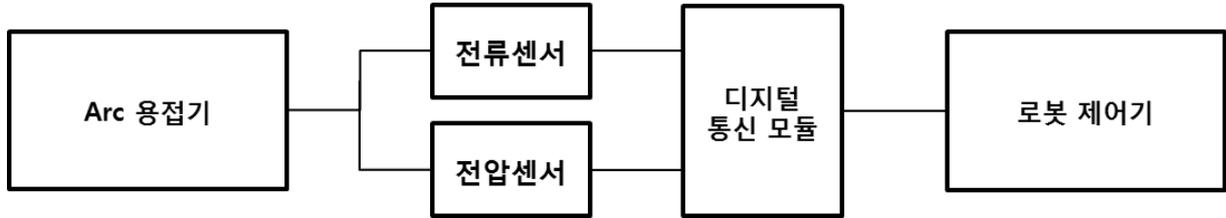


그림 7.10 센서기반 Arc 용접 데이터 모니터링 구조도(디지털 통신)

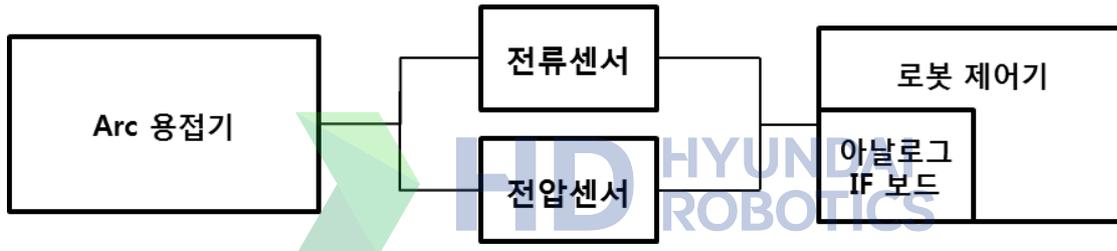


그림 7.11 센서기반 Arc 용접 데이터 모니터링 구조도(아날로그 통신)

본 기능은 『F2: 시스템』 → 『4: 응용 파라미터』 → 『2: 아크용접』 → 『F2: 센서기반 모니터링』으로
 진입하여 설정 합니다.

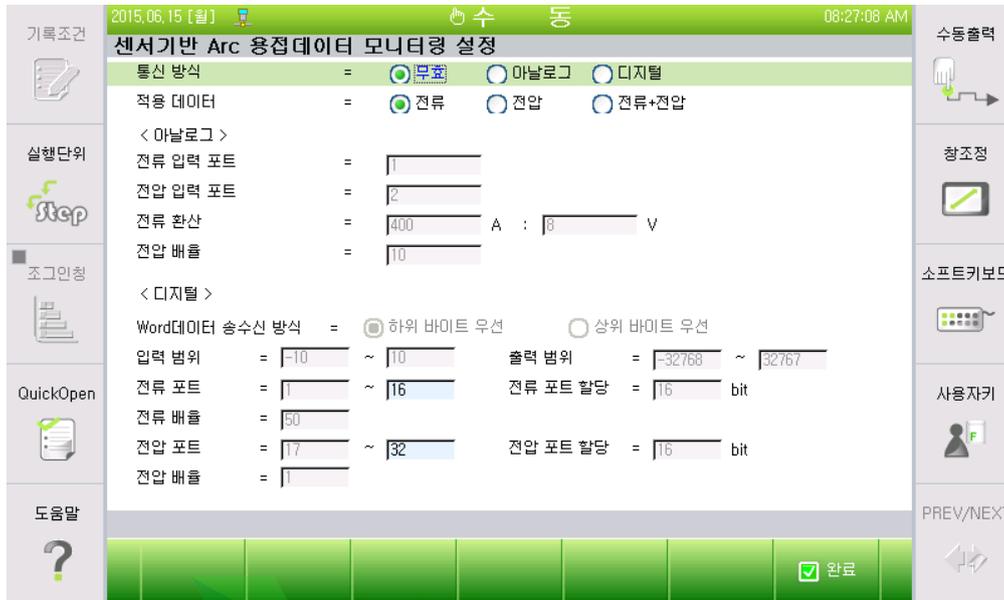


그림 7.12 센서기반 Arc 용접 데이터 모니터링 설정화면

- (1) 통신 방식: 전류/전압 센서로부터 데이터를 입력 받는 통신 방식 설정
- (2) 적용 데이터: 본 기능을 적용할 데이터. (본 기능을 사용 시 용접기 데이터가 아닌 센서로 측정된 데이터를 사용)
- (3) <아날로그>
 - A. 전류 입력 포트: 전류 센서의 출력이 연결된 포트.
 - B. 전압 입력 포트: 전압 센서의 출력이 연결된 포트.
 - C. 전류 환산: 센서에서 통신을 통해 보내는 값과 실제 전류 사이의 비율로 센서 사양에 표기되어 있는 경우가 많음.
 - D. 전압 배율: 센서에서 통신을 통해 보내는 값과 실제 전압 사이의 비율.
- (4) <디지털>
 - A. Word 데이터 송수신 방식: 통신에 따라 Word 데이터 송수신 시 하위 바이트를 우선 보내는지 상위 바이트를 우선 보내는지 차이가 있음. 디바이스넷은 일반적으로 하위 바이트 우선 방식을 사용함.
 - B. 입력 범위: 통신 모듈의 사양으로 센서에서 출력되어 통신 모듈에 입력되는 값의 범위를 설정
 - C. 출력 범위: 통신 모듈의 사양으로 입력되는 값을 변환하여 출력되는 값의 범위를 설정
 - D. 전류포트: 전류 센서에서의 출력이 입력되는 포트
 - E. 전류포트 할당: 입력되는 포트 수
 - F. 전류 배율: 센서에서 통신을 통해 보내는 값과 실제 전류 사이의 비율.
 - G. 전압포트: 전압 센서에서의 출력이 입력되는 포트
 - H. 전압포트 할당: 입력되는 포트 수
 - I. 전압 배율: 센서에서 통신을 통해 보내는 값과 실제 전압 사이의 비율.

당사의 고전압 터치 센싱 유닛은 전류 센서와 전압 센서를 포함하고 있어 본 기능을 통신 모듈만 추가하여 연결할

수 있습니다. 출력되는 값을 통신 모듈과 연결하고 센서기반 Arc 용접 데이터 모니터링 기능을 활성화하여 측정되는 용접 전류, 전압을 사용할 수 있습니다.

아래 그림은 고전압 터치 센싱 유닛을 사용 시 연결과 설정 예시입니다. (고전압 터치 센싱 유닛과 통신 모듈의 사양에 따라 상이할 수 있습니다.)

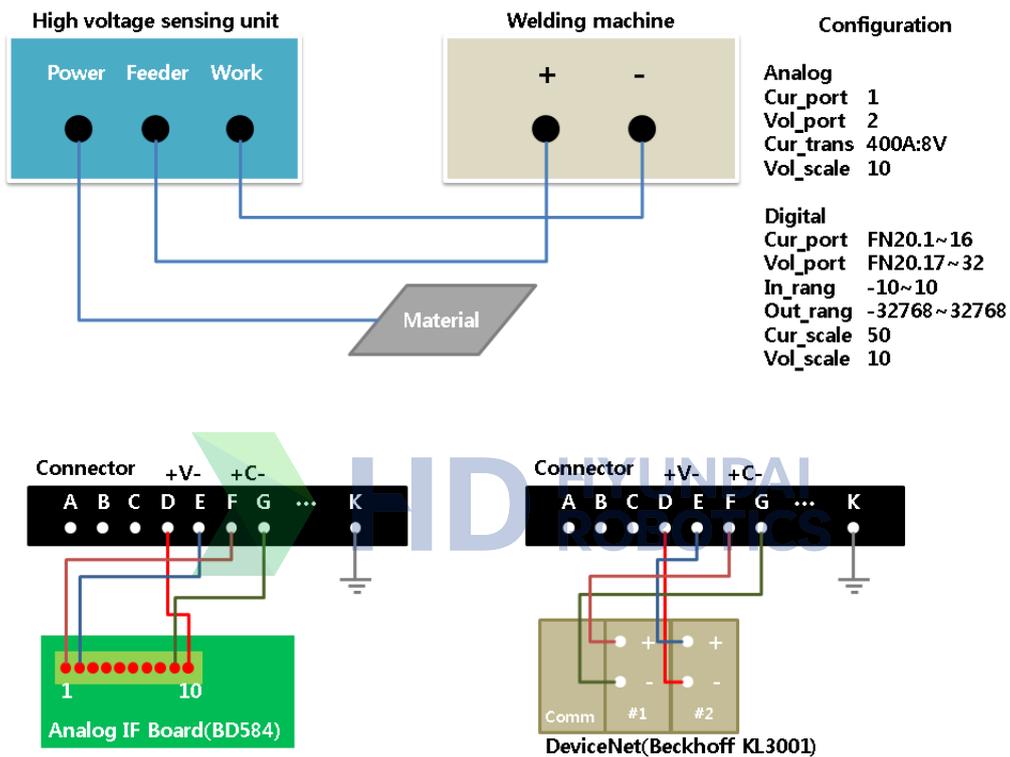


그림 7.13 고전압 터치 센싱 유닛과 센서기반 Arc 용접 데이터 모니터링





HD

HYUNDAI
ROBOTICS

8

Arc 용접
응용기능



8. Arc 용접 응용기능

아크용접

당사에서는 Arc 용접의 품질과 안정성 향상을 위해 다양한 응용 기능을 제공하고 있습니다. 이 장에서는 해당 기능들에 간단히 소개를 합니다. 기능별로 별도의 설명서가 있으므로 자세한 설명과 적용을 위해서는 별도의 기능 설명서를 참고하시기 바랍니다.

8.1. Arc 센싱 기능

본 기능은 두꺼운 재질의 아크용접에서 위빙 기능을 사용할 경우 사용할 수 있는 용접선 추종기능입니다. 본 기능을 이용할 경우 작업물의 공차로 인한 용접선 오차나 작업물의 변형이 있는 경우에도 정확하게 용접선을 따라 작업을 수행할 수 있습니다.

작업물의 위치가 일정하지 않아 용접 불량 발생하는 경우 터치센싱 기능을 이용하여 정확한 용접시작점을 찾고 Arc 센싱기능을 사용하여 용접선을 추종하면 불량 없는 용접품질을 얻을 수 있습니다.

본 기능의 사용을 위해서는 위빙 기능을 반드시 사용해야 하며 센싱 기능을 위한 데이터 입력 설정을 '유효'로 선택해야 합니다. 센싱 기능을 위한 데이터 입력 설정의 세부 내용은 '1.3 Arc 용접 응용 조건 설정'을 참고하여 주십시오.



8.1.1. 아크센싱 조건

위빙 파일 조건편집화면에서 두 번째 화면에는 아래와 같은 아크센싱 조건이 나타납니다. 이는 위빙 중에 사용이 가능한 아크센싱에 관한 설정을 하는 부분입니다.

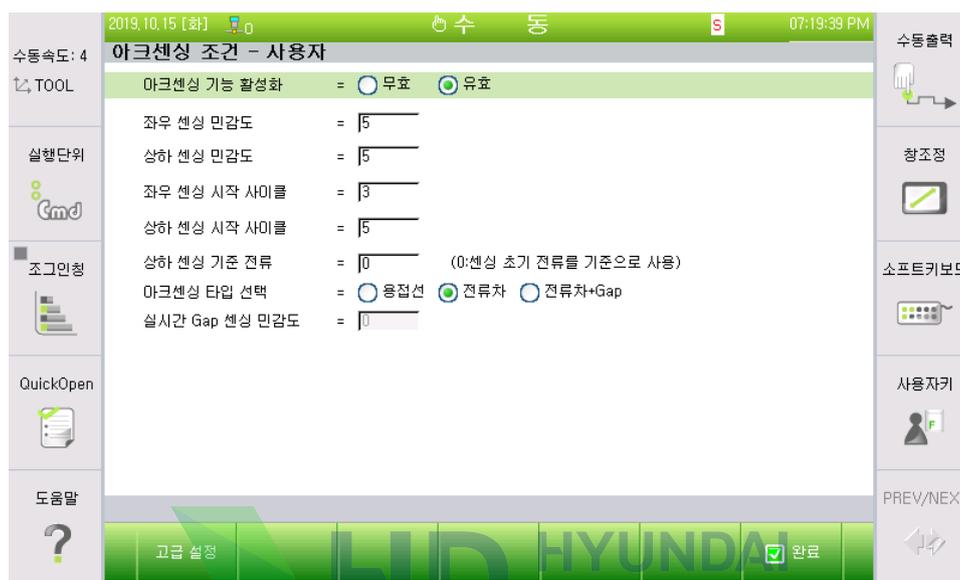


그림 8.1 아크센싱 조건-사용자 대화상자

각 항목별 설정 및 조작방법은 다음과 같습니다.

- (1) 아크센싱 기능 활성화: <무효, 유효>
아크센싱 기능의 사용 여부를 설정합니다.
- (2) 좌우 센싱 민감도: [0 ~ 10]
위빙 면에서 좌우 방향 센싱 민감도를 설정합니다.
- (3) 상하 센싱 민감도: [0 ~ 10]
위빙 면에서 상하 방향 센싱 민감도를 설정합니다.
- (4) 좌우 센싱 시작 사이클: [0 ~ 9]
위빙 면에서 좌우로 센싱을 시작할 사이클을 설정합니다.
- (5) 상하 센싱 시작 사이클: [좌우 시작 사이클+1 ~ 10]
위빙 면에서 상하로 센싱을 시작할 사이클을 설정합니다.
- (6) 상하 센싱 기준 전류: [0 ~ 3000]
상하방향 센싱을 수행할 때 기준이 되는 전류를 설정합니다. 이 설정에 의해 토치 높이가 조정됩니다. 0으로 설정하는 경우 초기 구간 전류의 평균값이 기준이 됩니다. 0으로 설정하는 경우 용접 시작 부위에 가접이 있는 경우 부정확하게 높은 초기 전류가 기준이 되어 토치 충돌이 발생할 수 있습니다.
- (7) 아크센싱 타입 선택: <용접선, 전류차, 전류차+Gap>
용접선 추종 방식을 선택합니다. 용접선은 정확한 직각 필렛 용접이면서 비대칭 센싱을 사용하는 경우 선

택합니다. 일반적인 대칭 아크센싱에서는 전류차 방식을 사용합니다. 전류차+Gap 방식은 센싱 중간에 폭을 자동으로 조정해야 하는 경우 선택합니다.

(8) 실시간 Gap 센싱 민감도: [0 ~ 10]

전류차+Gap 방식을 사용할 때 폭의 변동 민감도를 설정합니다. 이 값은 비드 품질 및 폭 변화 정도에 따라 적합한 값을 설정합니다.

아크센싱 조건-사용자 대화상자에서 F1 를 누르면 아래와 같은 아크센싱 조건-엔지니어 대화상자가 나타납니다. 이 대화상자는 엔지니어만 편집할 수 있습니다.

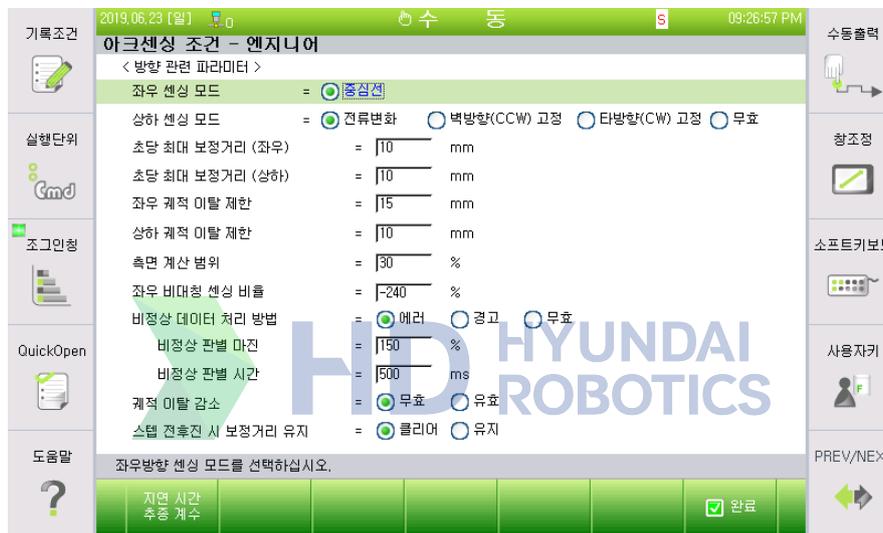


그림 8.2 아크센싱 조건-엔지니어 대화상자

각 항목별 설정 및 조작방법은 다음과 같습니다.

(1) 상하 센싱 모드: <전류변화, 벽방향(CCW)고정, 타방향(CW)고정, 무효>

상하센싱을 수행하는 방법을 설정합니다.

- 전류변화: 센싱 초반 기준데이터 평균값을 기준으로 높이센싱을 수행
- 벽방향(CCW)고정, 타방향(CW)고정: 토치가 전진하는 방향으로 봤을 때 한 면이 고정되고 그 반대쪽 면에서만 변형이 발생하는 경우 좌우 보정량과 고정면의 관계에 따른 이동량으로 높이센싱을 수행
- 무효: 상하센싱이 필요하지 않거나 수행할 수 없는 평면 아크센싱인 경우 좌우센싱만 수행할 때 선택

(2) 초당 최대 보정거리(좌우/상하): [0.1 ~ 20.0] mm

1 초동안 최대 추종할 수 있는 거리를 설정합니다. 사용자 대화상자에서 10 을 설정하는 경우 여기서 설정한 최대 보정거리로 추종을 수행하게 됩니다.

(3) 좌우/상하 궤적 이탈 제한: [0 ~ 200]

좌우/상하 방향 아크센싱 추종거리 제한치를 설정합니다. 아크센싱에 의해서 설정된 제한 거리 이상으로 추종이 발생하는 경우 에러로 정지합니다.

(4) 좌우 비대칭 센싱 비율: [-40 ~ 40] %

비드의 좌우폭이 다를 때 이를 감안하여 센싱하기 위한 비대칭 센싱 비율을 설정합니다.

(5) 비정상 데이터 처리방법: <에러, 경고, 무효>

센싱 동작 중 '비정상 판별 마진'으로 계산된 정상 전류의 범위를 '비정상 판별 시간'이상 초과한 경우 처리하는 방법입니다.

에러: 로봇은 에러를 표시하고 정지합니다.

경고: 로봇은 경고를 표시하고 계속 작업을 진행합니다.

무효: 로봇은 그대로 작업을 계속 진행합니다.

(6) 비정상 판별 마진: [100 ~ 200] %

이전 5 개의 데이터를 이용해서 비정상을 판단할 범위를 설정합니다.

(7) 비정상 판별 시간: [10 ~ 1000] ms

비정상 판별 마진을 벗어난 전류 입력을 허용할 시간을 설정합니다. 이 시간을 초과하여 마진을 벗어나는 경우 처리방법에 따라 로봇이 동작합니다.

(8) 궤적 이탈 감소: <무효, 유효>

센싱용 데이터가 비정상인 경우 해당 카운트의 보정량을 무시할 것인지 설정합니다. 이 옵션이 '유효'인 경우 데이터의 노이즈가 심하면 이전 보정량을 그대로 유지합니다.

(9) 스텝 전후진 시 보정거리 유자: <클리어, 유지>

아크센싱, 멀티패스 동작 구간에서 로봇을 스텝 전후진 시키는 경우 보정량을 유지할 것인지를 설정합니다. 클리어로 설정하는 경우 로봇 스텝 후진 시 아크센싱 보정량이 클리어 됩니다.

아크센싱 조건-엔지니어 대화상자에서 F1 를 누르면 아래와 같은 Data 지연 및 추종 계수 테이블 대화상자가 나타납니다. 이 대화상자의 내용은 당사의 엔지니어링이 필요한 부분입니다.



그림 8.3 아크센싱 조건-엔지니어 대화상자

아크센싱의 자세한 내용은 '아크센싱 기능설명서' 매뉴얼을 참고하시기 바랍니다.

8.2 터치센싱 기능

터치센싱이란 작업물의 위치 및 용접시작점 혹은 용접끝점 검출을 위해 사용하는 기능입니다.

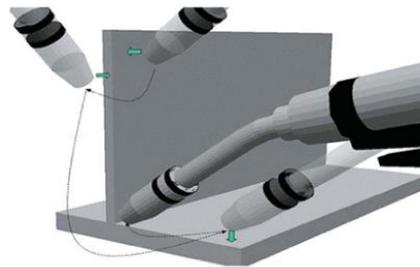


그림 8.4 터치센싱의 예

작업물은 지그 또는 포지셔너의 오차, 작업물의 갭들이 다르기 때문에 항상 일정한 위치에 있다고 볼 수 없습니다. 이러한 경우 터치센싱을 이용해 용접 시작점과 용접 끝점을 검출하여 용접할 수 있습니다. 또는 터치센싱을 이용하여 기준 위치를 기록해 놓으면 작업물이 들어왔을 때 기준위치에서 얼마나 쉬프트 되어있는지 계산할 수 있습니다. 이러한 쉬프트량이 자동으로 계산되어 보정되는 기능 또한 사용 가능합니다.

터치센싱은 그림 8.12 와 같이 총 8 가지 타입 (필렛, VGroove, Butt, LRCen, 응용필렛 1, 응용필렛 2, DetectGroove, Wall) 을 지원합니다.

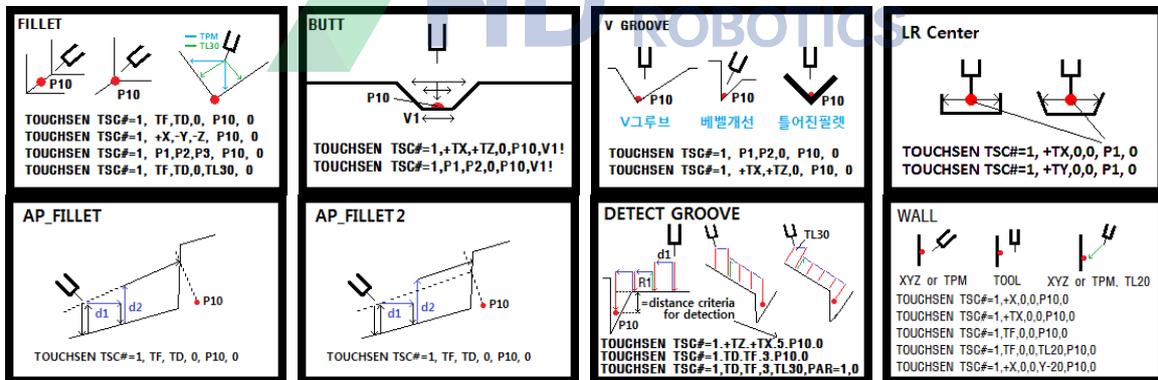


그림 8.5 터치센싱 타입

터치센싱은 총 8 개의 조건들이 존재하며 명령어에서 Quick Open 을 누르면 그림 8.13 과 같은 편집화면이 뜨고 편집한 내용들은 ROBOT.TSC 파일에 탐색속도, 퇴피속도, 탐색거리, 진행거리, 오차보정량, 터치방식 등과 같은 조건들이 저장됩니다.



그림 8.6 터치센싱 조건 편집화면

터치센싱 명령은 T.P 화면에서 '명령입력'-'아크'-'TOUCHSEN'을 입력하여 기록할 수 있습니다. 명령어의 구성은 다음과 같습니다.

TOUCHSEN TSC#=조건번호, 탐색방향 1, 탐색방향 2, 탐색방향 3, 계산된 포즈, butt gap 변수
 TOUCHSEN TSC#=조건번호, 탐색방향 1, 탐색방향 2, 탐색방향 3, 탐색방향각도, 계산된 포즈, butt gap 변수
 TOUCHSEN TSC#=조건번호, 탐색방향 1, 탐색방향 2, 탐색방향 3, 탐색방향각도, PAR=포즈시프트번호 butt gap 변수

TOUCHSEN TSC#1, +TX, +TZ, 3, P10, V1!

- TSC#1 : 터치센싱 옵션번호 (ROBOT.TSC 파일의 조건에 해당하는 인덱스 번호)
- +TX, +TZ : 탐색방향 파라미터 (직교, 포즈, 툴좌표, 툴프로젝션 입력 가능)
- 3 : 바닥찍고 들어올릴 량 [mm] (Butt, V 그루브), 탐지기준거리 (DetectGroove).
- P10 : 센싱하여 계산된 포즈가 저장될 포즈변수.
- V1! : BUTT 작업물일 경우 gap 이 저장될 변수 (소수점 첫째 자리에서 반올림됨)
- QuickOpen 키 : 탐색속도, 퇴피속도, 탐색거리, 진행거리, 오차보정량, 터치방식(닿을 때, 떨어질 때) 지정가능

센싱방향은 작업물 타입에 따라 다음과 같이 지정할 수 있습니다.

- Fillet : 베이스좌표방향, 포즈방향, 툴프로젝션 방향, +TZ 방향
- Butt : 포즈방향, 툴방향
- V Groove : 포즈방향, 툴방향
- LRcen : 툴방향
- AP_Fillet : 툴프로젝션 방향
- DetectGroove: 툴방향, 툴프로젝션방향
- Wall : 직교방향, 툴방향, 툴프로젝션방향

타입	최대탐색 방향개수	직교 XYZ 모든타입에 지원예정	툴좌표계	툴프로젝션 좌표계	포즈	기타 입력인자
Fillet	3	O	O (1 타점)	O	O	후퇴거리
Butt	2	X	O	X	O	오차보정량
VGroove	2	X	O	X	O	
LRcen	1	O	O	X	X	
AP_Fillet	2	X	X	O	X	진행거리 1,2
AP_Fillet2	2	X	X	O	X	진행거리 1,2
DetectGroove	2	X	O	O	X	진행거리 1, 후퇴거리 1

1 번 터치센싱조건 (명령어에서 Quick Open 으로 사용자가 설정해놓은 조건들)에는 필렛, 2 번 조건에는 버트, 3 번 조건에는 V 그루브로 작업물 타입이 지정되어있다고 가정할 때 예시는 아래와 같습니다.

- TOUCHSEN TSC#=1, TF, TD, 0, P10, 0 : 1 번 조건, 툴프로젝션 방향, 2 점 터치
- TOUCHSEN TSC#=1, +X, -Y, -Z, P10, 0 : 1 번 조건, 베이스좌표 방향, 3 점 터치
- TOUCHSEN TSC#=1, P1, P2, 0, P10, 0 : 1 번 조건, 포즈 방향, 2 점 터치
- TOUCHSEN TSC#=1, +TZ, 0, 0, P10, 0 : 1 번 조건, +TZ 방향, 1 점 터치
- TOUCHSEN TSC#=2, +TX, +TZ, 3, P10, V1! : 2 번 조건, 툴좌표계 방향, 바닥터치 후 3mm 상승
- TOUCHSEN TSC#=2, P1, P2, 2, P10, V1! : 2 번 조건, 포즈 방향, 바닥터치 후 2mm 상승
- TOUCHSEN TSC#=3, -TY, +TZ, 3, P10, 0 : 3 번 조건, 툴좌표계 방향
- TOUCHSEN TSC#=3, P1, P2, 3, P10, 0 : 3 번 조건, 포즈 방향

제공하는 터치센싱 방식 (작업물 타입)은 다음과 같습니다.

[1] Fillet 타입

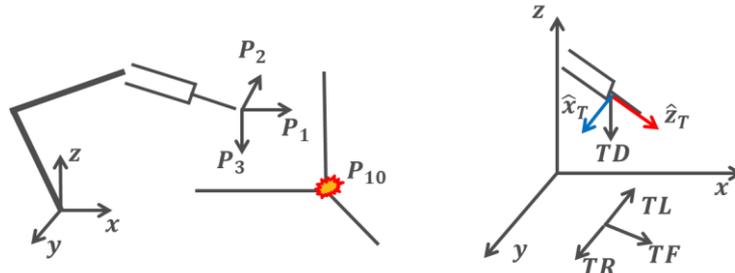


그림 8.7 터치센싱 예 Fillet 타입

```
TOUCHSEN TSC#=1,P1,P2,P3,P10, 0
TOUCHSEN TSC#=1,+X,-Y,-Z,P10, 0
TOUCHSEN TSC#=1,TF,TD,0,P10 0
TOUCHSEN TSC#=1,+TZ,0,0,P10 0
```

- 툴프로젝션방식 : 툴좌표계의 Z 축을 베이스 XYZ 평면에 사영시켜 전진, 좌우, 하강방향을 결정하는 방식으로 TF(전진), TD(하강), TL(좌), TR(우) 를 조합하여 사용합니다. TL은 $TF \cdot RotZ(90)$, TR은 $TF \cdot RotZ(-90)$ 방향입니다.
- 용접점이 너무 많아 포즈변수 관리가 어려울 경우 툴프로젝션 방식 (TPM)을 사용합니다.
- 작업물에 회전량(RX, RY, RZ)이 존재하는 틀어진 필렛의 경우 각도지정 옵션을 이용해 탐색방향을 변경할 수 있습니다.
- 1 점 센싱은 탐색방향을 한 개만 지정하고 2 점 센싱은 탐색방향을 순차적으로 2 개 지정합니다.

[2] V Groove 타입

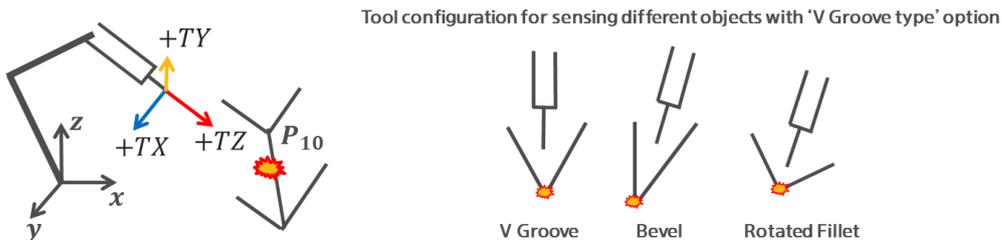


그림 8.8 터치센싱 예 V Groove 타입

V 그루브 타입은 V 그루브 센싱에 사용할 수 있습니다. 단, 이때 툴의 위치와 방향은 위 그림과 유사하게 각의 2 등분선 상에 위치해야 합니다.

```
TOUCHSEN TSC#=3, -TY, +TZ, 3, P10, 0    3 번 조건, 툴좌표계 방향
TOUCHSEN TSC#=3, P1, P2, 5, P10, 0    3 번 조건, 포즈 방향
```

- 센싱을 위한 상승량은 최소 3mm 이상이 되는 것이 안정적입니다.

[3] BUTT 타입

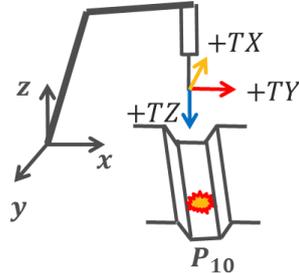


그림 8.9 터치센싱 예 Butt 타입

TOUCHSEN TSC#=2, +TX, +TZ, 3, P10, V! 2 번 조건, 톨좌표계 방향, 바닥센싱 후 3mm 상승
 TOUCHSEN TSC#=2, P1, P2, 5, P10, V! 2 번 조건, 포즈 방향, 바닥센싱 후 5mm 상승

- BUTT 타입은 그림과 같이 바닥면에 수직이게 톨을 위치시키는 것이 중요합니다.
- 센싱을 위한 바닥센싱 후 상승량은 최소 3mm 이상이 되는 것이 안정적입니다.
- 상승량에 따라서 Butt gap 의 크기가 바뀔 수 있습니다. 이 경우에는 명령어의 Quick open 에서 오차보정량을 입력 하면 이 값을 뺀 값으로 butt gap 을 계산할 수 있습니다.

터치센싱의 진행방식은 다음과 같은 시퀀스로 진행됩니다.

필렛의 경우 4 가지 옵션에 따라 직교방향, 포즈방향, 톨프로젝션방향, 톨좌표방향으로 “전진->복귀” 를 반복하여 용접 시작점을 계산합니다. Butt 나 V 그루브의 경우 아래와 같은 형태로 센싱이 진행됩니다. (상 좌우센싱 → 바닥센싱 → 상승 → 하 좌우센싱)

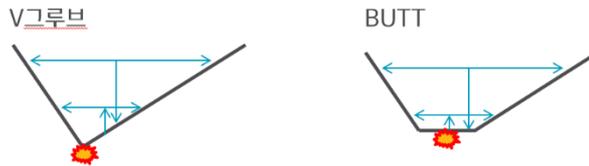


그림 8.10 터치센싱 시퀀스 Butt 타입

V 그루브와 Butt 의 경우 하단 좌우센싱 중점에서 작업물 방향으로 내린 점이 계산된 포즈가 됩니다. DetectGroove 의 경우 하단센싱→상승량만큼 상승→전진을 반복합니다. 사용자가 지정한 탐지기준보다 더 내려갈 경우 하단센싱중에 멈추게 되고 그 점이 찾은 포즈가 됩니다.

터치센싱 명령어에서 퀵 오픈(Quick Open)을 누르면 해당 조건번호 TSC#에 대한 터치센싱 조건들을 편집할 수 있습니다.

- 탐색거리 : 탐색방향에 대한 거리들이며 이 거리에 도달해도 작업물을 감지하지 못할 경우 에러가 발생합니다.
- 탐색속도와 퇴피속도 : 탐색 또는 후퇴시 속도를 지정할 수 있습니다.
- 오차보정량 : butt gap 보정시 사용됩니다.
- 후퇴거리 : 필렛에선 처음 센싱 후 퇴피할 거리이고 DetectGroove 타입에서는 바닥을 찍고 들어올릴 거리입니다.
- 센싱시점 : 접촉시와 접촉해제시를 지원합니다. 일반적으로 접촉시 센싱을 많이 사용하며 오차는 거의 없습니다. 만약 센싱시 와이어 힘에 의한 미세한 오차까지도 고려해 센싱해야 하는 상황에서만 후퇴시 센싱을 사용하십시오.

각도지정옵션은 탐색방향에 대한 각도를 지정할 수 있습니다. 각도지정 옵션은 Fillet 과 DetectGroove 타입에서 지원됩니다. 각도지정은 TL 축과 베이스 XYZ 축 중 한가지 축으로 센싱각도만큼 센싱시퀀스 이동궤적을 모두 회전시킵

니다.

그림 8.18 은 필렛과 DetectGroove 작업물에서 Y 축 또는 TL 축으로 30 도 회전한 예입니다.

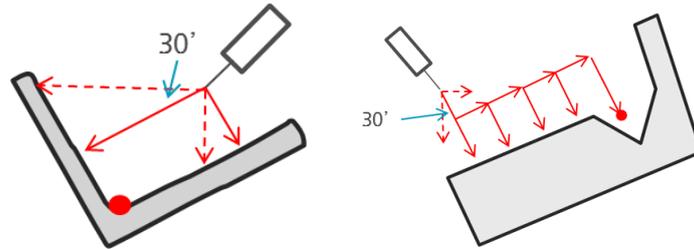


그림 8.11 터치센싱 에 각도설정

```
TOUCHSEN TSC#=1, +X, -Z, 0, Y30, P100, %V1!
TOUCHSEN TSC#=1, +X, -Z, 0, TL30, P100, %V1!
TOUCHSEN TSC#=2, TD, TF, 5, Y30, P100, %V1! 'DetectGroove
TOUCHSEN TSC#=2, TD, TF, 5, TL30, P100, %V1!'DetectGroove
```

작업물 타입과 명령어에 지정된 센싱방향 지정좌표계에 따라 지정이 가능한 각도회전 축은 아래 표와 같습니다.

타입	센싱방향 지정좌표계	각도지정축
Fillet	모든 좌표계	직교 XYZ 축 TL 축
Detect Groove	틀	불가능
	틀 프로젝션	직교 XYZ 축 TL 축

Master/Execution Mode 와 연동하는 터치센싱 사용법은 다음과 같습니다.

Master 모드에선 PAR 번호에 해당하는 포즈번호에 센싱한 포즈가 저장되며, Execution 모드에선 현재 센싱한 포즈를 Master 모드에서 센싱했던 포즈와 비교하여 쉬프트량을 계산하고 PAR 번호에 해당하는 쉬프트변수에 시프트량이 기록됩니다.

```
TOUCHSEN TSC#=1, +X, -Z, 0, X0, PAR=10, %V1!
```

PAR 은 Pose And Shift 의 약자로 포즈 또는 쉬프트변수의 번호를 할당합니다. 위 명령어는 Master 모드에서 P10 포즈변수에 센싱한 포즈가 저장되고 Execution 모드에서 센싱했을 때 Master 모드와의 시프트 양이 자동으로 계산되어 R0 번에 저장됩니다.

8.3. 높이센싱(Height Sensing) 기능

본 기능은 TIG 용접과 같이 로봇의 톨이 작업물에서 일정한 거리를 유지해야 하는 경우에 사용하는 기능입니다. TIG 용접의 경우에는 높이가 Arc 길이와 비례하므로 AVC(Arc Voltage Control)기능이라고 합니다. 작업물과의 거리는 센서에 의한 아날로그 전압입력, 용접기에서 감지하는 Arc 길이 보정용 파라미터, 용접 전류나 전압 값에 의해 조정됩니다.

본 기능의 사용을 위해서는 센싱 기능을 위한 데이터 입력 설정을 '유효'로 선택해야 합니다.

센싱 기능을 위한 데이터 입력 설정의 세부 내용은 '1.3 Arc 용접 응용 조건 설정'을 참고하여 주십시오.

센싱 기능용 입력데이터의 설정이 완료된 후에는 하기와 같은 절차를 통하여 높이센싱 기능을 사용할 수 있습니다.

(1) 명령어 입력

높이센싱 시작을 위해서 HSensON 명령을 사용합니다. 명령어에는 뒤에는 조건번호를 입력합니다. 높이센싱 조건은 총 8 개가 있습니다.

높이센싱 종료를 위해서 HSensOFF 명령을 사용합니다. 종료 명령어는 특별히 인수를 필요로 하지 않습니다.

높이센싱용 명령어가 입력된 작업프로그램의 예시는 다음과 같습니다.

```

S1  MOVE L,S=100%,A=1,T=0
S2  MOVE L,S=20%,A=1,T=0
S3  MOVE L,S=100mm/s,A=1,T=0
      HSensON AVC#=1          ←   높이센싱 시작
      ARCON ASF#=2          ←   Arc 용접 시작
S4  MOVE L,S=10mm/s,A=1,T=0
      ARCOF ASF#           ←   Arc 용접 종료
      HSensOFF             ←   높이센싱 종료
S5  MOVE L,S=20%,A=1,T=0
      END
  
```

(2) 높이센싱기능 동작순서

높이센싱은 명령어 실행 후 ARCON 명령어가 실행되면 동작하기 시작합니다.

일반적으로 용접 초기에는 전류, 전압이 안정화되지 않은 상태이므로 안정화 될 때까지는 입력데이터를 무시합니다. 이후 입력데이터가 안정화되면 기준데이터 설정방식에 따라 평균을 계산합니다. 사용자가 기준데이터를 입력하는 방식인 경우는 바로 높이센싱을 수행하게 됩니다.

높이센싱의 동작 순서는 다음과 같습니다.

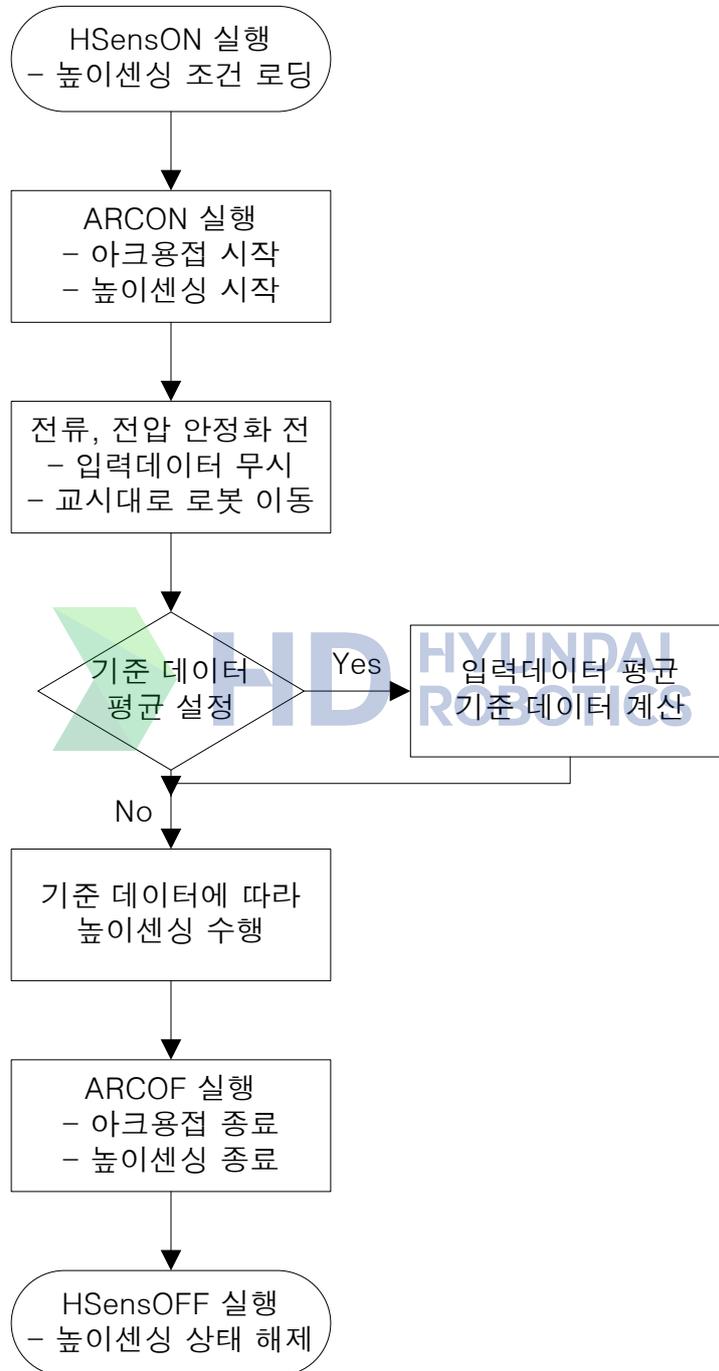


그림 8.12 높이센싱 기능 동작 순서

8.3.1. 높이센싱 조건

“HSensON AVC#=??” 명령어에서 [QuickOpen] 키를 눌러 『높이센싱 조건』 설정화면으로 진입합니다. 조건설정 화면은 아래 그림과 같습니다.

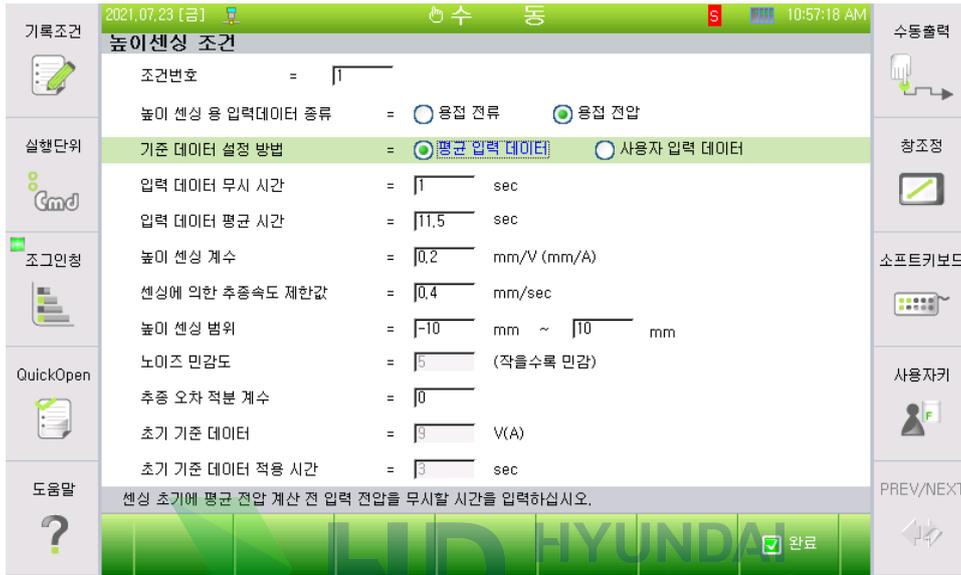


그림 8.13 높이센싱 조건 대화상자 (평균 입력 데이터)

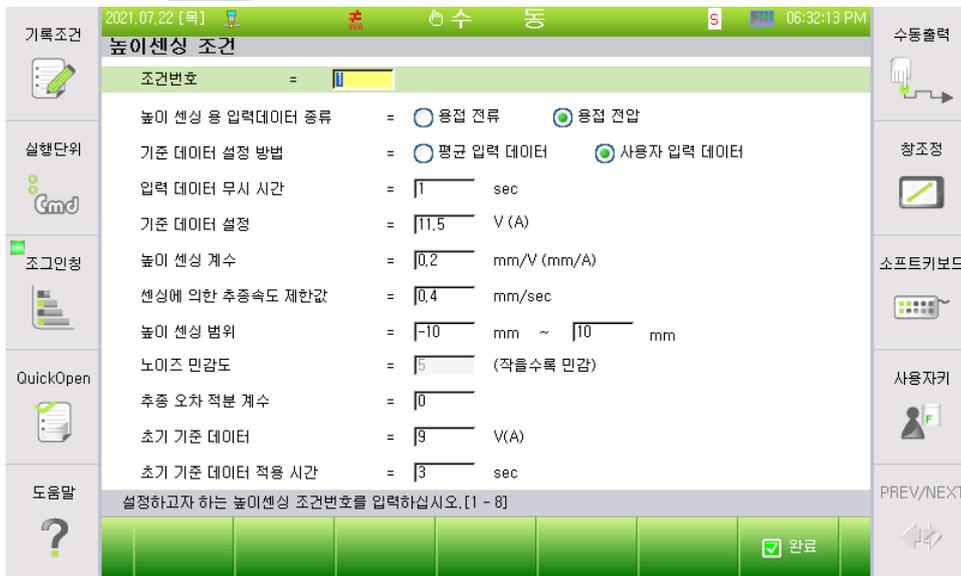


그림 8.14 높이센싱 조건 대화상자 (사용자 입력 데이터)

각 항목별 설정 및 조작방법은 다음과 같습니다.

- (1) 조건번호: [1 ~ 8]
높이센싱 조건번호를 설정합니다.
- (2) 높이 센싱 용 입력데이터 종류
입력데이터 종류를 표시합니다. GMAW 는 용접 전류를 TIG 용접은 용접 전압을 사용합니다.
- (3) 기준 데이터 설정 방법: <평균 입력 데이터, 사용자 입력 데이터>
기준 데이터를 설정하는 방법을 선택합니다.
 - 평균 입력 데이터: 센싱 초반 기준데이터 평균값을 기준으로 설정
 - 사용자 입력데이터: 사용자가 기준데이터를 직접 입력
- (4) 입력 데이터 무시 시간: [0.0 ~ 5.0]
용접 초기의 불안정한 상태에서 입력 신호를 무시하는 시간입니다. '평균 입력 데이터'로 기준데이터를 설정하는 경우 이 시간 지정된 시간동안 평균값으로 기준값을 계산합니다. '사용자 입력 데이터'를 기준으로 사용하는 경우 바로 높이센싱이 동작합니다.
- (5) 입력 데이터 평균시간: [0.5 ~ 10.0]
센싱 기준 데이터를 계산하기 위해 입력 데이터 평균을 계산하는 시간을 설정합니다. 기준 데이터 설정 방법에서 '평균 입력 데이터'를 선택하는 경우 표시됩니다. 정확한 기준 높이 산정이 안 되어 있는 경우
- (6) 입력 데이터 무시 시간: [0.0 ~ 5.0]
용접 초기의 불안정한 상태에서 입력 신호를 무시하는 시간입니다. '평균 입력 데이터'로 기준데이터를 설정하는 경우 이 항목이 표시됩니다. 이 시간 지정된 시간동안 평균값으로 기준값을 계산합니다.
- (7) 기준 데이터 설정: [-500.0 ~ 500.0]
높이센싱의 기준값을 사용자가 직접 입력하는 항목입니다. '사용자 입력 데이터'로 기준데이터를 설정하는 경우 이 항목이 표시됩니다.
- (8) 높이 센싱 계수: [-100.0 ~ 100.0]
입력된 데이터 차이에 대비되는 거리 계수입니다. 이 값이 작아지면 입력 데이터에 따른 추종량이 작아져서 부드럽게 추종합니다. 이 값이 커지면 추종이 빨라지지만 궤적 상 상하 진동이 발생할 수 있습니다.
- (9) 센싱에 의한 추종속도 제한값: [0.1 ~ 10.0]
1 초동안 센싱으로 추종하는 최대값을 설정합니다. 이 값이 작아지면 추종이 부드러워지며 커지면 추종이 빨라집니다.
- (10) 노이즈 민감도
입력 데이터의 노이즈에 대한 민감도를 설정합니다. 비활성화 되어 있는 경우 지원하지 않는 버전입니다.
- (11) 추종오차 적분 계수: [0.0 ~ 10.0]
높이 센싱의 추종 성능 중 지속적인 에러값에 대한 보정량을 설정합니다. 0 보다 큰 값이 설정되면 추종 성능이 향상되지만 지나치게 커지면 궤적 진동이 발생합니다. 아주 작은 값부터 적용하여 현장에 적절한 값을 선정하십시오.
- (12) 초기 기준 데이터: [-500.0 ~ 500.0]

용접 초반에 별도의 기준 데이터를 적용하려고 할 때 설정합니다. 입력 데이터 무시 시간이 지난 후 '초기 설정된 시기준 데이터 적용 시간'에서 설정된 시간동안 이 기준 데이터를 이용하여 높이 센싱이 수행됩니다.

- (13) 초기 기준 데이터 적용 시간: [0.0 ~ 10.0]
초기 기준 데이터로 높이 센싱을 수행할 시간을 설정합니다. 이 시간이 지난 후에는 '기준 데이터 설정' 항목에서 입력한 데이터로 높이센싱이 수행됩니다.
- (14) 입력 데이터 평균 시간: [0.5 ~ 10.0]
기준데이터 설정방법이 Average input data(입력데이터 평균)인 경우 표시되는 항목입니다. 입력 무시시간이 지난 후 기준데이터 계산을 위해 입력데이터를 평균하는 시간입니다.
- (15) 기준 데이터 설정: [-500 ~ 500]
기준데이터 설정방법이 User input data(사용자 입력데이터)인 경우 표시되는 항목입니다. 입력 무시시간이 지난 후 기준데이터 계산을 위해 입력데이터를 평균하는 시간입니다.
- (16) 높이 센싱 계수: [-100.0 ~ 100.0]
데이터 추종량을 계산하는데 사용하는 센싱 계수를 설정합니다. 이 값이 크면 보정할 거리가 증가하므로 추종 속도가 증가하고 진동이 발생할 수 있습니다. 이 값이 작으면 추종 속도가 감소하지만 진동이 작아집니다.
이 값이 0 으로 설정되면 높이센싱기능이 동작하지만 위치추종은 수행하지 않고 데이터만 입력 받습니다. 센싱을 위한 기준데이터를 얻기 위한 경우 사용하십시오.
- (17) 센싱에 의한 추종속도 제한치: [0.001 ~ 5.0]
초당 추종 거리 제한치를 설정합니다. 이 값은 로봇의 급격한 추종을 제한하기 위하여 설정합니다. 이 값이 크면 추종 속도가 증가하고 진동이 발생할 수 있습니다. 이 값이 작으면 로봇의 추종가능 거리가 감소하지만 진동이 작아집니다.
- (18) 높이 센싱 범위: [-300.0 ~ 0.0], [0.0 ~ 200.0]
높이센싱의 총 추종거리 제한치를 설정합니다.

8.4. 협조제어 Arc 기능

본 기능은 2 대 이상의 로봇이 HiNet 을 이용한 협조상태일 때 동시에 Arc 용접을 수행하는 기능입니다. 협조제어 Arc 기능을 사용하기 위해서는 먼저 포지셔너 그룹설정, 2 대 이상의 로봇간 공통 좌표계 설정이 필요합니다. 해당 협조제어 설정에 대한 상세한 내용은 ‘협조제어 기능설명서’를 참조하십시오. 본 매뉴얼에서는 이미 포지셔너, 공통 좌표계 등의 협조제어 설정이 완료되어있는 상태에서 협조제어 Arc 기능의 사용 방법에 대해서만 설명합니다.

8.4.1. 개요

본 기능의 사용을 위해 다음 두 가지 설정을 수행합니다.

(1) 협조 Arc 용접용 HiNet GE 포트 설정

협조제어에서 아크용접 시 필요한 신호를 주고받기 위한 GE 포트를 설정합니다. 신호 출력용 포트 1 개, 신호 입력용 포트를 3 개를 설정할 수 있습니다.

포트를 0 번으로 설정할 경우 0 번으로 설정된 입, 출력포트는 사용하지 않습니다.

협조제어에 사용되는 각각의 로봇은 번호가 있고(1~4 번), 해당 번호에 따라 입, 출력포트로 설정 가능한 포트 번호가 다릅니다. 로봇 번호에 따라 사용 가능한 포트번호는 아래 표와 같습니다

	출력포트 번호	입력포트 번호
로봇번호 1	GE 1~4	GE 5~16
로봇번호 2	GE 5~8	GE 1~4, GE 9~12
로봇번호 3	GE 9~12	GE 1~8, GE 13~16
로봇번호 4	GE 13~16	GE 1~12

※ 설정된 GE 의 비트별 내용

- Bit 0(ArcOn): ARCON 명령어가 실행되어 torch on 되면 1 로 설정됨.
- Bit 2(WCR): 설정된 로봇의 WCR 이 입력되면 1 로 설정됨.
- Bit 3(Retry): 재시도 기능 수행 중. 재시도 종료 전까지 1 로 설정됨.
- Bit 4(Overlap): 재시작 기능 수행 중. overlap 이 끝날 때까지 1 로 설정됨.
- Bit 5(Dry Run): 실제 용접은 하지 않고 로봇만 동작하는 Arc 시뮬레이션 상태 일 때 1 로 설정됨.
- Bit 6(ArcSt): Arc on 이후 본 이동처리 전까지 1 로 설정됨. Retry 상태도 포함됨.

(2) Remote WCR 대기 여부 설정

협조제어 Arc 기능 사용 중 다른 로봇이 보내는 Remote WCR 신호를 대기하여 WCR 신호 수신 후 동시에 용접을 시작 할 것인지 여부를 설정합니다. Dry Run(용접 미실행 재생)시에는 Remote WCR 신호를 보내지 않아 용접 구간에서 협조제어를 할 수 없으므로 Dry Run 시 해당 설정을 무효로 하여 사용하는 것을 권장합니다. 해당 기능을 무효로 하고 실제 용접을 수행하면 용접 구간에서 동기가 맞지 않을 수 있으니 사용에 유의하시기 바랍니다.



8.4.2. 조작

아래 그림과 같이 한 대의 포지셔너에 두 대의 로봇이 동시에 Arc 용접을 실행할 때 협조제어 Arc 기능을 사용합니다. 이 경우 로봇 두 대의 용접작업이 동시에 이루어지지 않으면 작업에 불량 발생하게 됩니다.

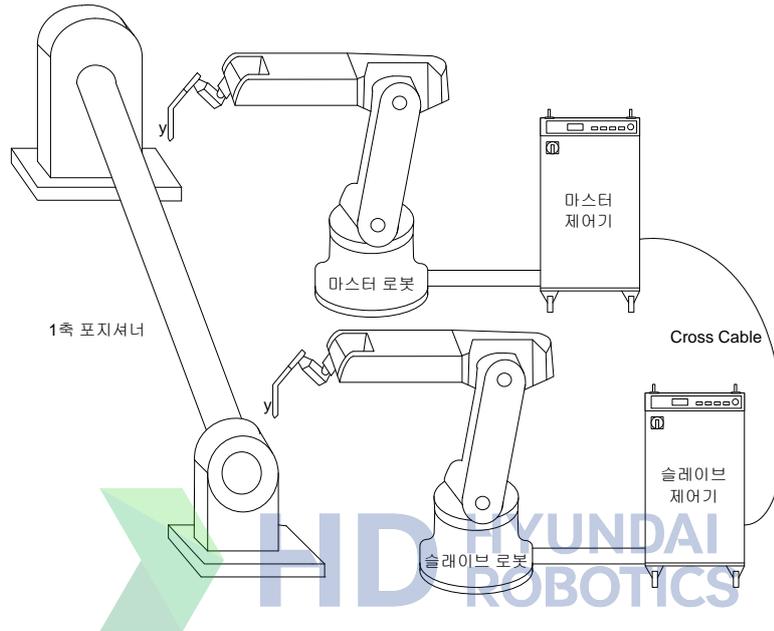


그림 8.15 협조제어 Arc 용접기능 개념도

협조제어로 설정되어 있는 경우 “ARCON ASF#=??” 명령어에서 [QucikOpen]키를 눌러서 『용접 시작조건』 설정화면으로 진입 후 다음화면으로 이동하면 아래 그림의 메뉴들이 추가로 나타납니다. GB2/GZ4/GE2 용접기를 사용하는 경우 협조제어 설정은 『용접시작조건』 설정화면의 세 번째 페이지에 위치하게 됩니다.



그림 8.16 협조제어 설정 시 ARC 용접 시작조건 대화상자

각 항목별 설정 및 조작방법은 다음과 같습니다.

- (1) 마스터 로봇번호가 1 번, 슬레이브 로봇번호가 2 번이라고 예를 들면 마스터 쪽 제어기의 설정은 다음과 같이 할 수 있습니다.
 - 상태출력포트: GE4 (1~4 번 중 선택가능)
 - 상태입력포트: GE8 (슬레이브 쪽 상태출력포트와 일치시킴)
- (2) 슬레이브 쪽 제어기의 설정은 다음과 같이 할 수 있습니다.
 - 상태출력포트: GE8 (5~8 번 중 선택가능)
 - 상태입력포트: GE4 (마스터 쪽 상태출력포트와 일치시킴)
- (3) 협조제어를 통하여 두 로봇이 동시에 ARCON 이 실행되도록 합니다. 자세한 방법은 '협조제어 기능설명서'를 참조하십시오.
- (4) 두 로봇이 동시에 Arc 점화에 성공하면 두 로봇이 함께 Arc 용접이 실행되면서 이동을 실행하게 됩니다.
- (5) 한 로봇의 Arc 점화가 실패하게 되면 다른 한 로봇도 Arc 중단 후 동시에 재시도 기능을 실행합니다. 이후 점화가 동시에 성공하면 정상적인 이동이 실행됩니다.
- (6) 용접 수행 중 정지, 에러 등으로 인해 로봇 한 대의 Arc 용접이 중단될 경우 다른 한 대의 로봇도 Arc 용접을 중단합니다. 에러요인 제거 후 재기동을 하면 두 로봇이 함께 오버랩 기능을 실행한 후 다시 본 용접작업으로 진입하게 됩니다.
- (7) 용접 중간에 로봇 한 대의 용접이 ARCOF 명령어를 통하여 정상적으로 종료되는 경우 다른 로봇의 Arc 용접 작업에는 영향을 주지 않습니다.

8.5. LVS(Laser Vision Sensor) 용접선 추적 및 검출 기능

본 기능은 LVS로 용접선을 인식하여 환경에 따라 변경된 용접선을 검출하고 추적하여 안정적인 용접 품질을 제공합니다. LVS는 로봇의 토치 부근에 설치되어 용접하고자 하는 대상을 인식하고, 해당 정보를 로봇에 보냅니다. 로봇은 해당 정보를 이용하여 로봇의 톨 끝을 인식된 위치로 이동시킵니다. 그래서 용접 대상물의 위치가 변하여 기존 교시점에서 용접이 불가능할 경우에도 용접 시작점으로 로봇의 톨 끝을 이동시켜 정확하게 용접을 시작할 수 있습니다. 또한 용접 중에도 LVS는 지속적으로 용접선을 인식하고, 인식한 용접선 정보를 로봇으로 보내 로봇이 용접선을 따라 정확하게 용접할 수 있도록 합니다. 본 기능은 용접 대상물의 위치 변화가 빈번하거나 용접선이 균일하지 않을 경우에도 안정적인 용접 품질을 얻을 수 있습니다.

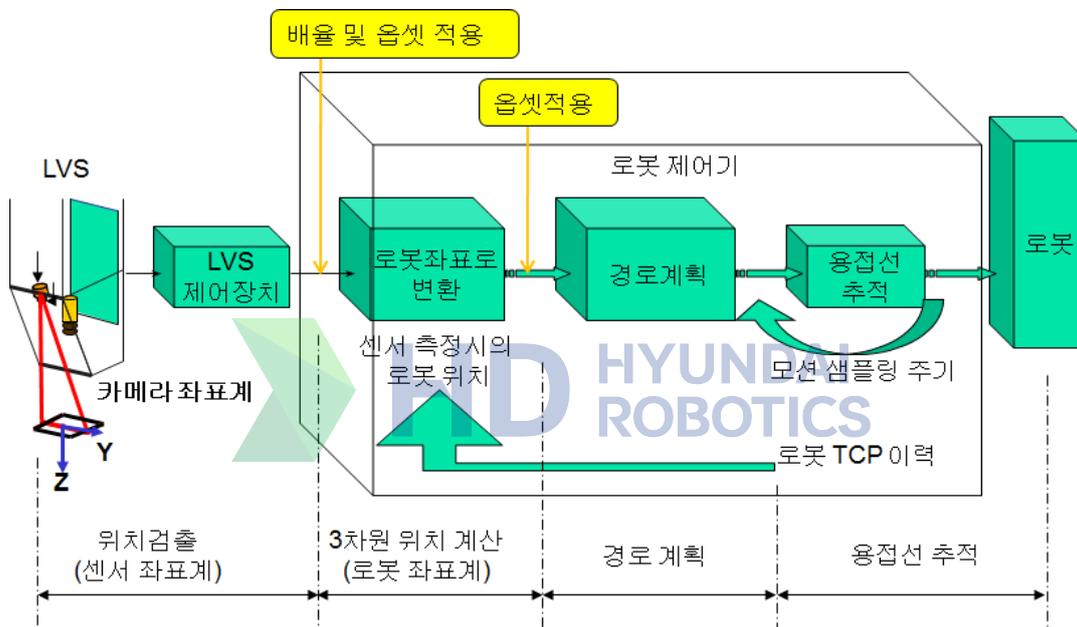


그림 8.17 LVS 용접선 추적 데이터 흐름도

LVS 용접선 추적 및 검출 기능은 LVSON 명령어로 사용할 수 있습니다. 기능의 환경 설정 및 세부사항은 'LVS 용접선 추적 및 검출 기능설명서'를 참고하시기 바랍니다. 본 기능은 엔지니어의 도움을 필요로 하는 옵션 기능으로 사용을 위해서는 당사에 문의하시기 바랍니다.

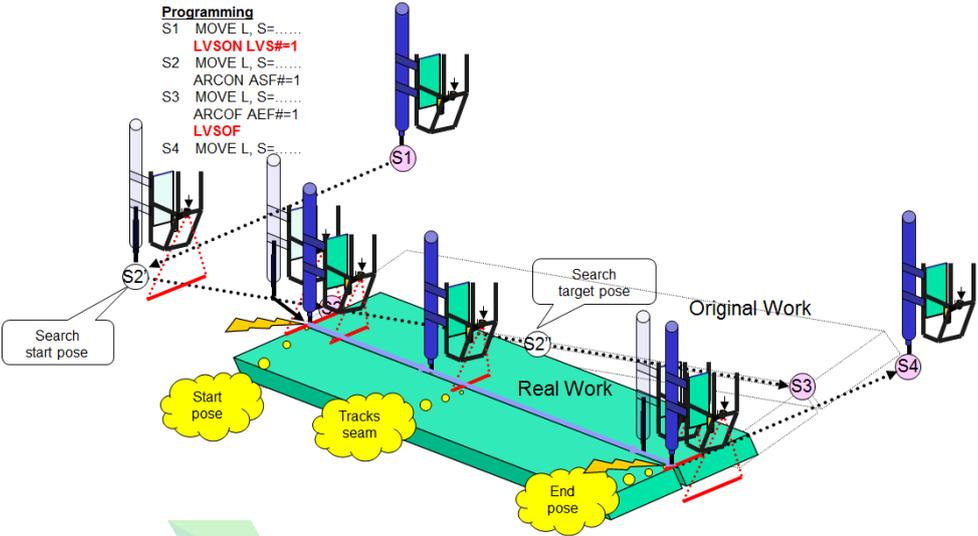


그림 8.18 LVS 용접선 추적 데이터 흐름도



8.6. LVS 기반 용접조건 가변 기능

본 기능은 LVS로 측정된 gap의 너비를 기반으로 용접 전류, 전압을 변경할 수 있는 기능입니다. LVS로 용접선 추적 중 측정된 gap을 기반으로 용접 조건을 최적화 합니다. 작업물에 열 변형이 있어 용접선의 gap이 일정하지 않을 경우 gap에 따라 용접조건을 변경하여 안정적인 용접 품질을 얻을 수 있도록 본 기능을 제공합니다.



그림 8.19 LVS 기반 용접조건 가변 기능

최적의 용접 조건을 찾기 위해 미리 설정된 조건을 이용하며, 그것을 위한 사용자 인터페이스를 제공합니다.

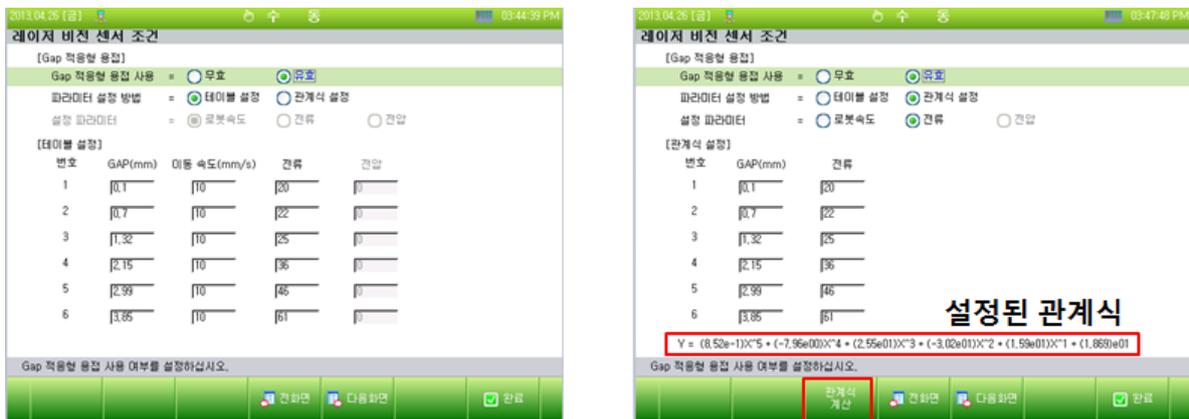


그림 8.20 최적 조건 설정을 위한 사용자 인터페이스(좌: 테이블 설정방식, 우: 관계식 설정방식)

LVS 기반 용접조건 가변 기능에서 가변 조건을 설정하기 위해서는 사전 조건을 획득해야 합니다. 사전 조건 획득은 본 기능을 적용하려는 환경에서 gap에 적합한 용접조건을 적용 전에 찾는 것을 의미합니다. Gap에 따라 실제 용접 후 사전조건을 획득하여 제공하는 사용자 인터페이스에 입력하면 됩니다. 본 기능을 설정하기 위해 테이블 설정방식과 관계식 설정방식을 제공합니다. 테이블 설정방식은 최소 2개에서 6개의 사전 조건을 입력하여 입력된 조건들 사이를 직선 보간하여 입력된 gap에 맞는 용접조건으로 변경합니다. 관계식 설정방법은 위와 마찬가지로 2개에서 6개의 사전 조건을 입력하고, 입력된 조건들 사이를 곡선 보간하여 입력된 gap에 맞는 용접조건으로 변경합니다.

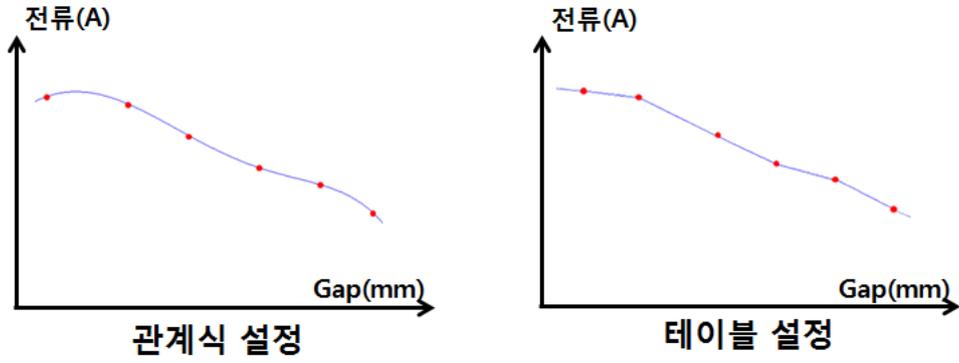


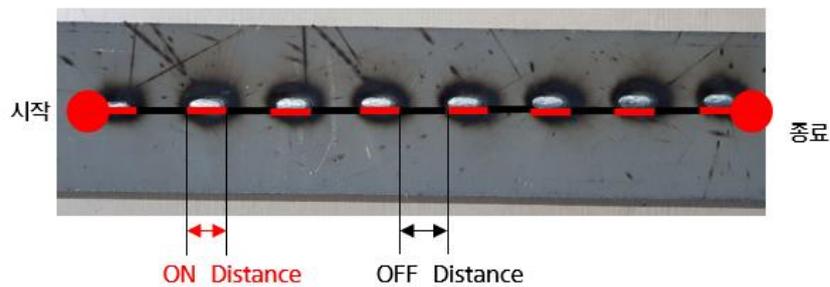
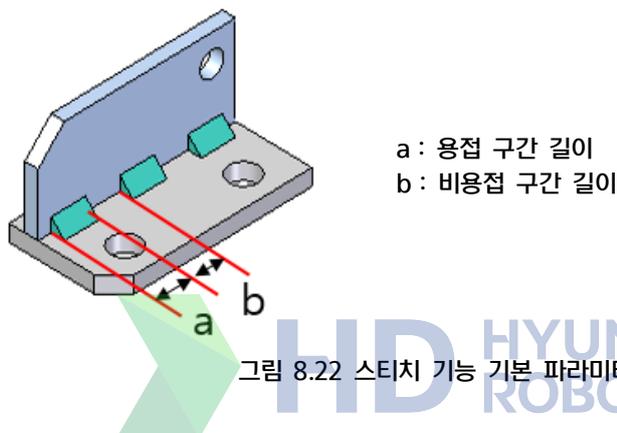
그림 8.21 설정 방법에 따른 조건 변화



8.7. STITCH 기능

8.7.1. STITCH 기능 개요

스티치 용접을 바느질 하는 것처럼 띄엄띄엄 용접하는 기능입니다. 그림 8.22 는 시편에 시작점과 종료점을 설정하여 스티치 용접을 한 모습입니다. 스티치 용접에서 그림 8.21 과 같이 용접구간 a 와 비용접구간 b 를 설정하여 스티치 패턴의 용접을 진행합니다.



용접 ON 구간 █
용접 OFF 구간 █

그림 8.23 스티치 용접 시험 시편

그림 8.23 은 스티치 용접의 프로세스를 간략히 설명한 그림입니다. 로봇은 P[1]위치에서 P[4] 위치까지 이동을 수행하도록 기록되었습니다. P[2]와 P[3] 구간이 스티치 용접 구간입니다. P[2]위치에서 STITCH ON 명령어와 ARCON 명령어를 사용하여 스티치 용접을 시작합니다. 로봇이 P[3]위치에 이동한 후 STITCH OFF 명령어와 ARCOF 명령어를 수행하여 스티치 용접을 종료합니다. 작업이 완료된 후에는 로봇이 이동할 다음 스텝인 P[4]로 이동합니다.

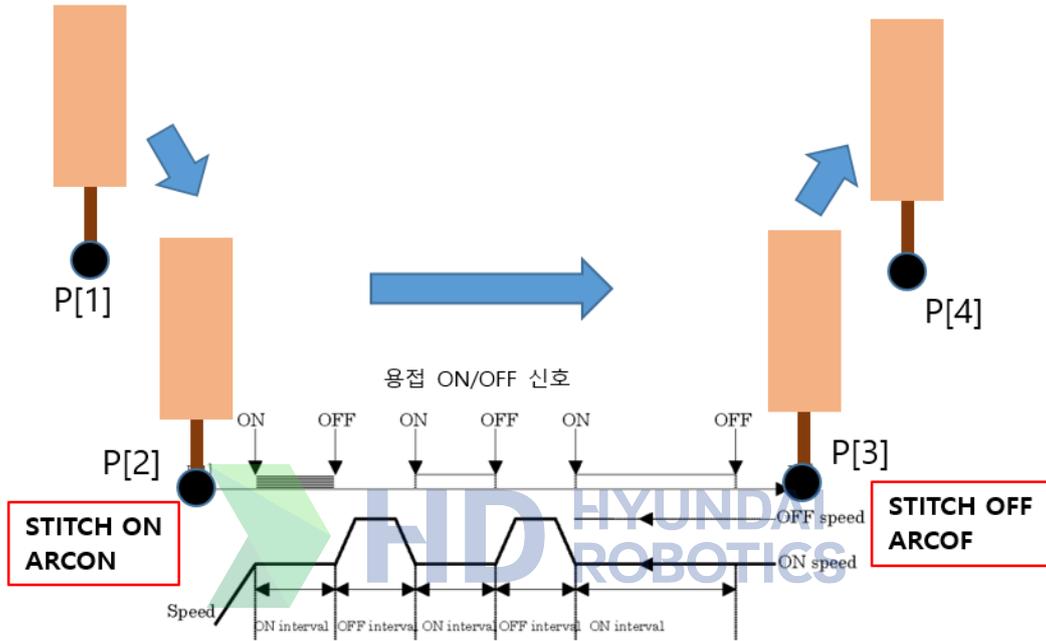


그림 8.24 스티치 용접 프로세스

8.7.2. STITCH 명령어 작성

STITCH 명령어 입력

1. 명령입력 → 2. 아크 → 3. STITCH (ON/OFF 선택 후 ENTER[YES] 버튼 클릭)

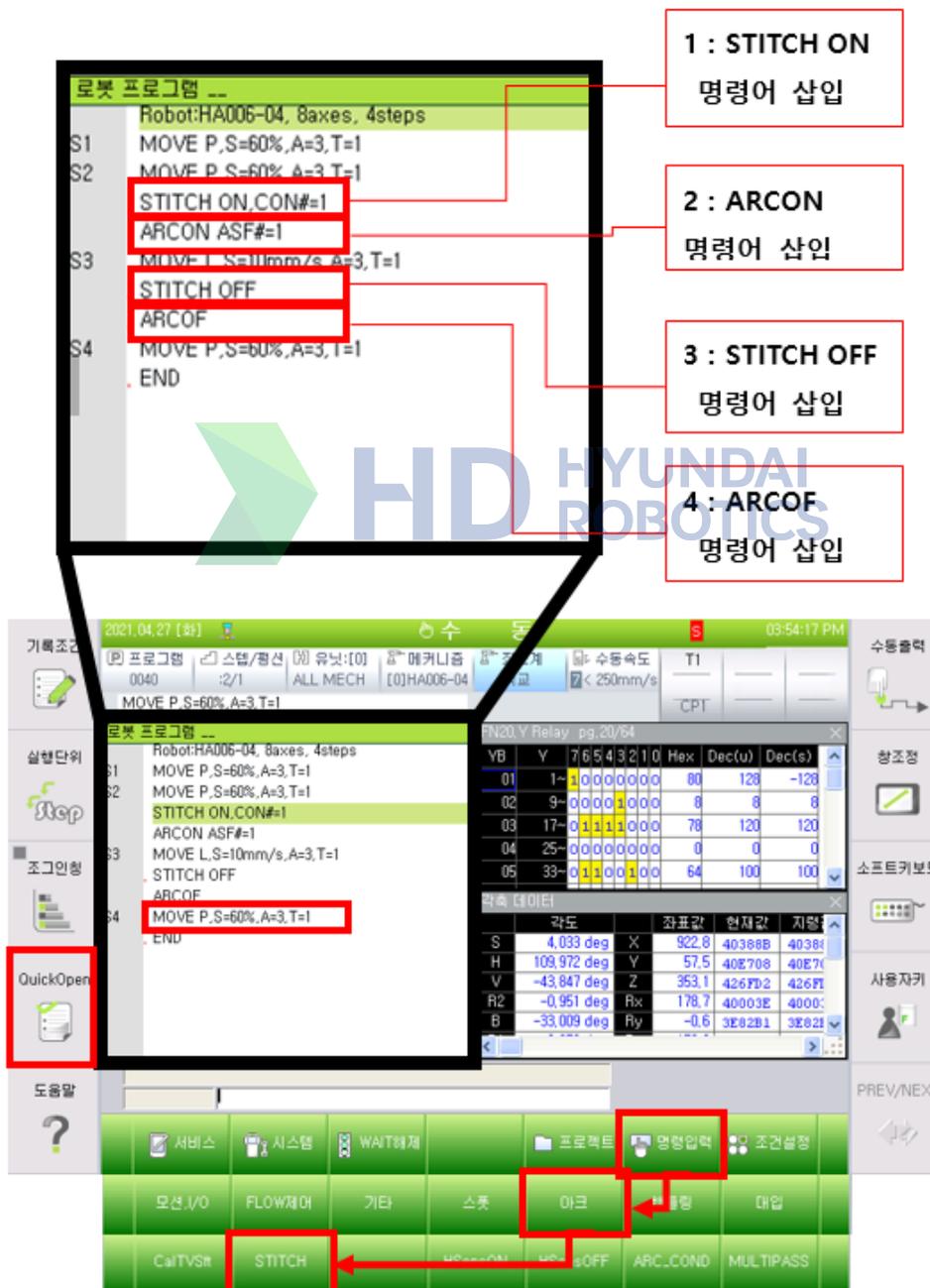


그림 8.25 스티치 명령어 작성 예시



1. S3 MOVE L, S=10mm/s, A3, T1
 - L: 반드시 직선 보간을 선택
 - 10mm/s: 용접 속도, Stitch 용접의 ON 구간에서 속도, 반드시 단위를 mm/s 로 선택
2. ARCON / ARCOF 명령어 함께 사용 → 용접 구간에서 실행이 필요
3. Stitch 용접 진행 중, 비상정지나 playback 정지 후 재기동이 되지만 제어기 전원차단 후 재부팅하면 Stitch 재기동 안됨



8.7.3. STITCH 기능 Parameter 설정

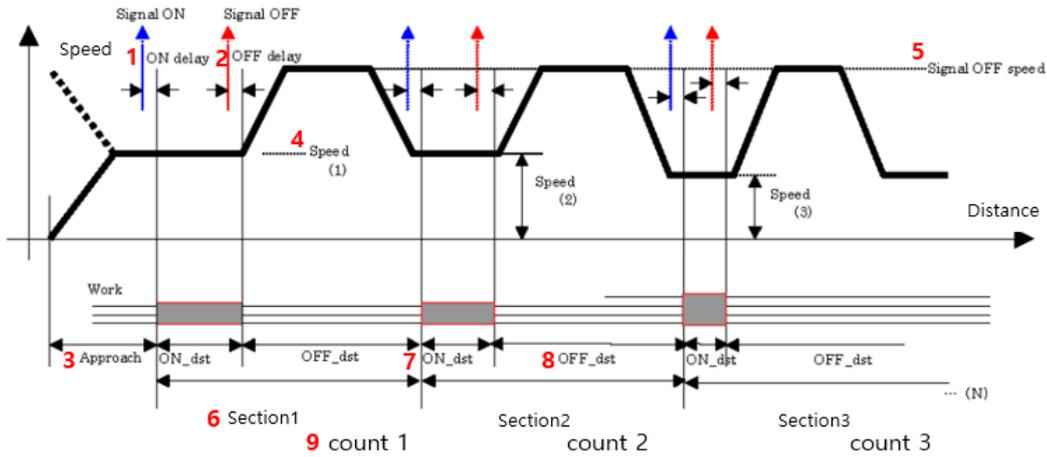


그림 8.25 스티치 용접 과정에 따른 Profile

그림 8.26 은 STITCH 명령어에서 Quick Open 버튼을 눌러서 접근하는 화면이고, 그림 8.27 은 그림 8.26 화면에서 Signal Port(F1) 버튼으로 진입한 화면입니다. 그림 8.28 은 명령어가 사용된 Job 프로그램 화면입니다. 그림 8.26 - 8.28 에 붉은색으로 표시한 번호의 파라미터는 아래 설명과 같습니다.

조건 번호: Shift + 방향키로 선택

설명: 소프트 키보드로 입력

- 1. On 신호 지연 시간
→ 용접 신호가 미리 켜지는 시간
- 2. Off 신호 지연 시간
→ 용접 신호가 미리 꺼지는 시간
- 3. STITCH 준비 거리
→ Stitch 시작 전 On 구간 속도 진입 구간 길이
- 4. ON 속도: 용접 구간 용접 속도
- 5. OFF 속도: 비용접 구간 용접 속도
- 6. Section: Stitch 용접 조건
Ex) section1 조건의 stitch 용접이 해당 count 만큼 진행되면 section2 의 조건에 해당하는 stitch 용접이 진행
- 7. ON_dst: 용접 구간 길이
- 8. OFF_dst: 비 용접 구간 길이
- 9. Count: Stitch 용접 횟수

Stitch Enable/Equipment Enable/

Equipment Output

→ 3 가지 파라미터에 1 이 입력되어야 playback 에서 stitch 용접이 진행됨

**7. ON_dst, 8. OFF_dst, 9. Count 모두 입력 되어야 section2 의 조건을 입력할 수 있음

**10. STITCH enable Port, 11. Equipment enable Port, 12. Equipment Output Port 모두 1 을 입력해야 playback 에서 stitch 용접이 됨. 그렇지 않을 경우 stitch 모션만 진행됨(용접 X)

**4. ON 속도: Stitch 구간에서 용접(ON) 구간의 속도 설정은 스텝 속도로 지정

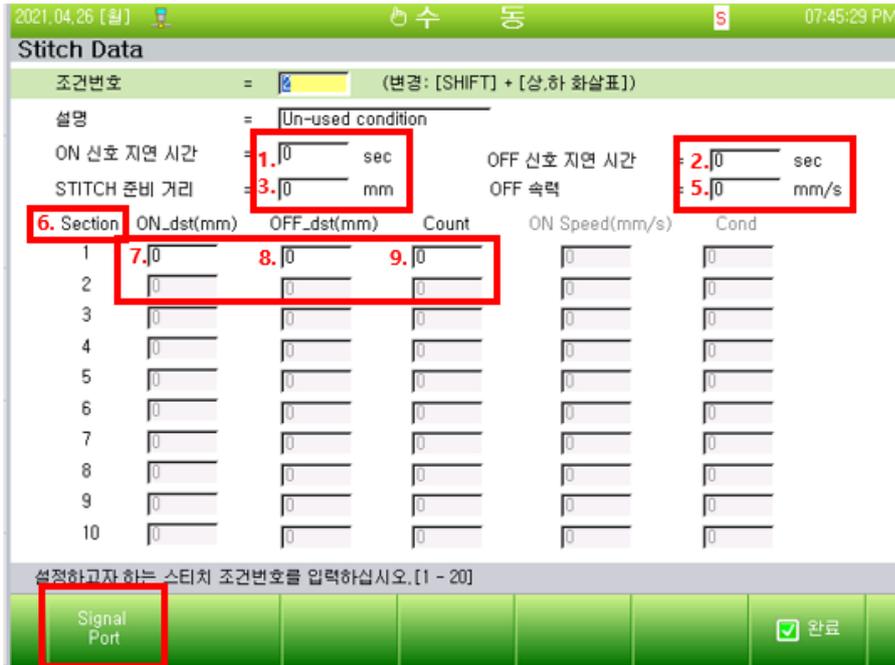


그림 8.26 스티치 용접 Parameter 설정 1

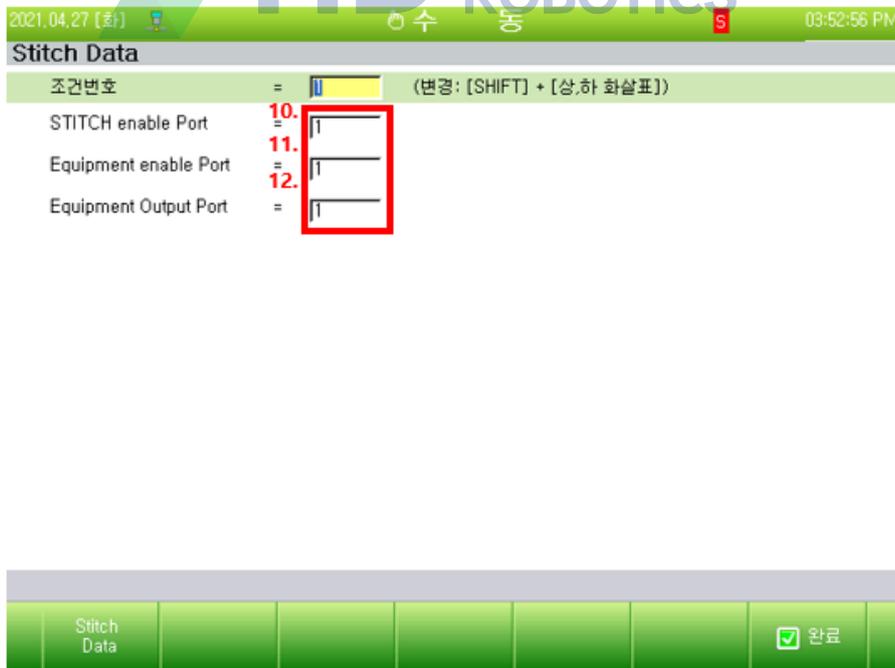


그림 8.27 스티치 용접 Parameter 설정 3

```
로봇 프로그램 --  
Robot:HA006-04, 8axes, 4steps  
S1 MOVE P,S=60%,A=3,T=1  
S2 MOVE P,S=60%,A=3,T=1  
   STITCH ON,CON#=1  
   ARCON ASF#=1  
S3 4. MOVE L,S=10mm/s,A=3,T=1  
   . STITCH OFF  
   . ARCOF  
S4 MOVE P,S=60%,A=3,T=1  
   . END
```

그림 8.28 스티치 용접 Parameter 설정2





HD

HYUNDAI
ROBOTICS

9

부록

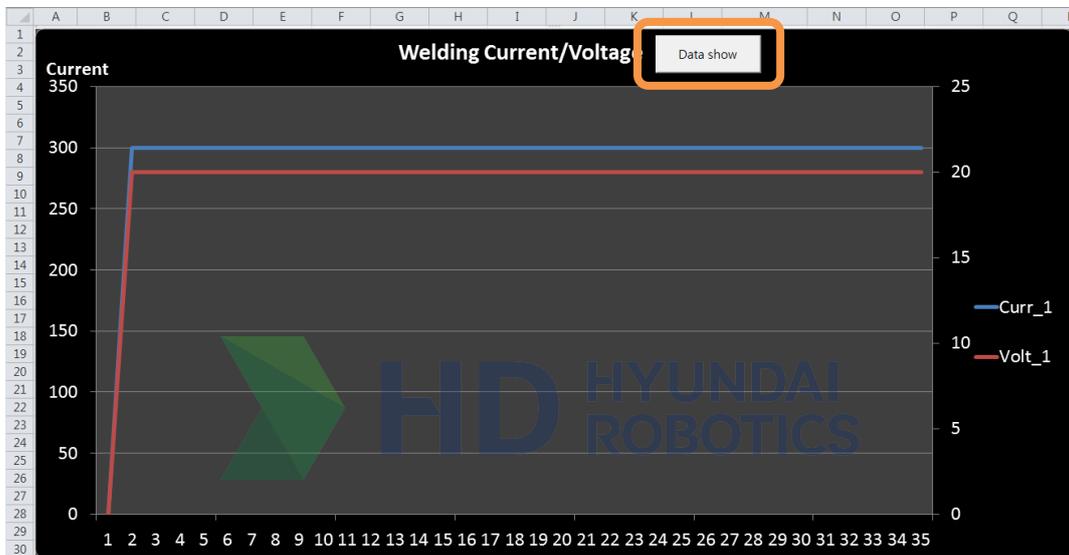


9.1. PC 용 용접 데이터 확인 기능 사용법

9.1.1. 기본기능

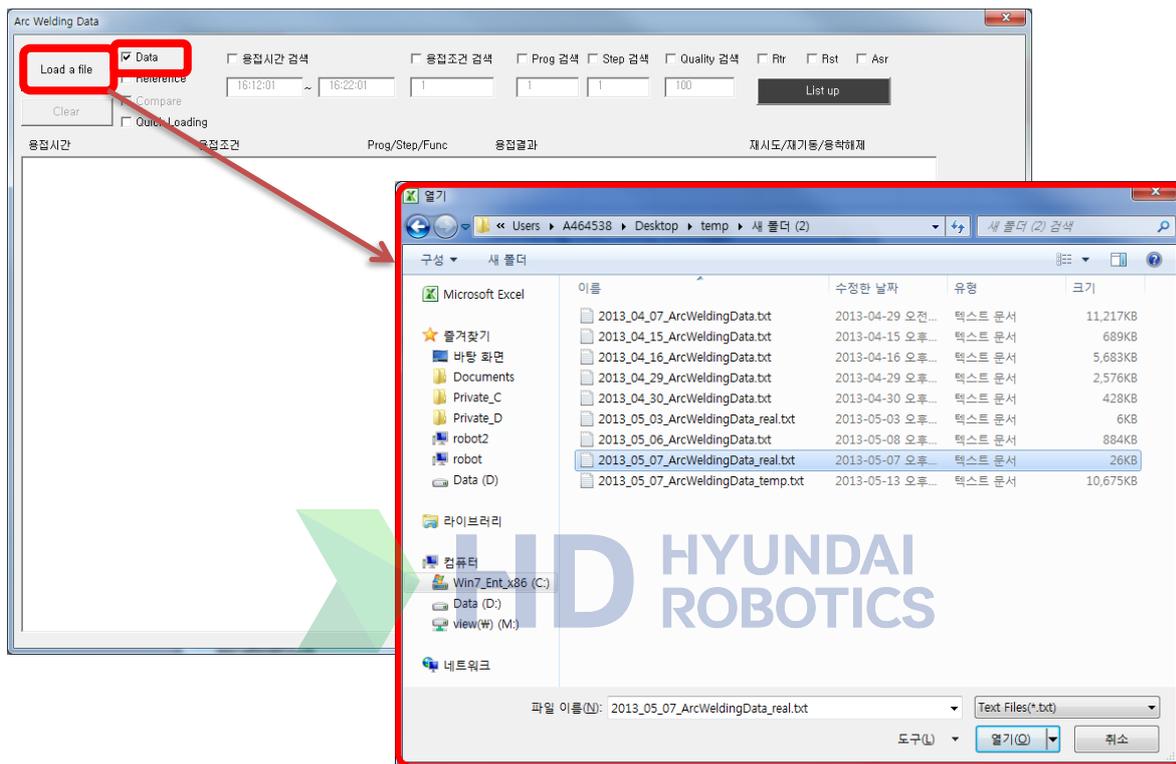
9.1.1.1. 대화상자 띄우기

- 'xslm' 파일을 연 후 'Drawing Graph' 버튼을 클릭.
- 클릭 후 'Arc Welding Data' 대화상자가 띄워짐.



9.1.1.2. Arc 용접 데이터 파일 선택

- 'Data'를 체크한 후 'Load a file' 버튼을 클릭.
- 아래와 같이 확인하고자 하는 Arc 용접 데이터 파일을 선택.



9.1.1.3. 검색 조건 설정

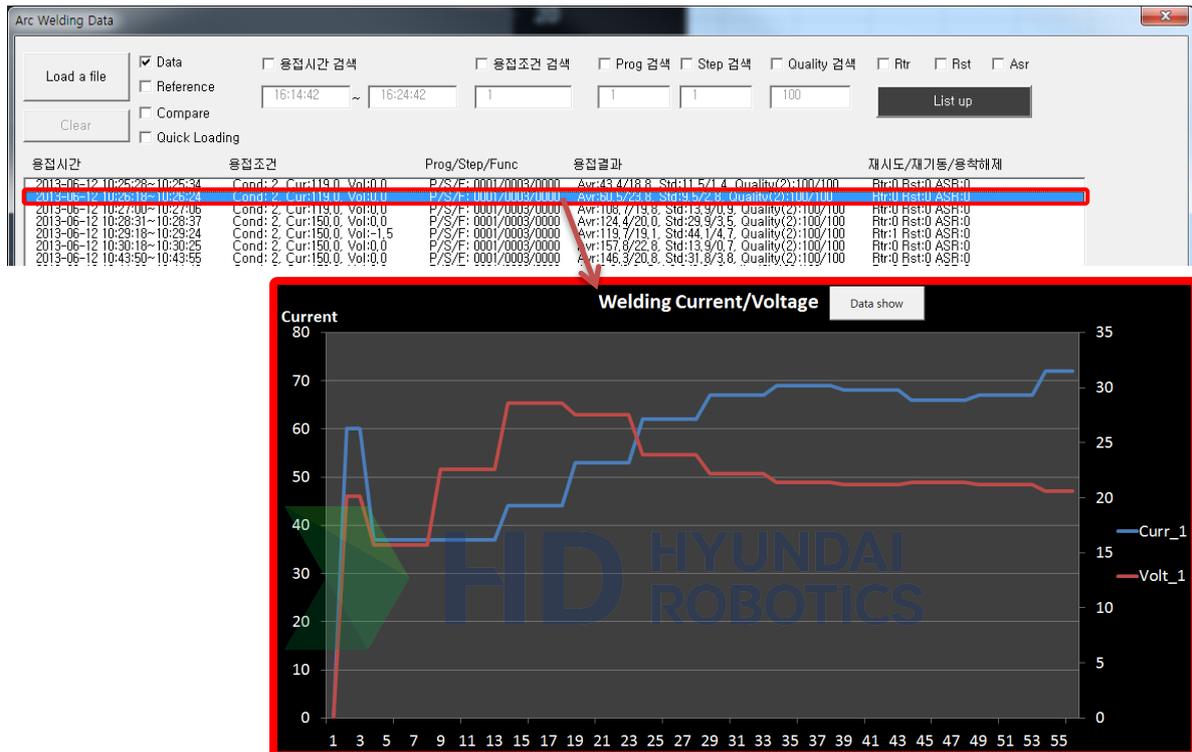
- 원하는 검색 조건을 입력. (미입력 시 전체 용접 데이터를 불러옴)
- 'List up' 버튼을 누르면 아래와 같이 용접 정보가 표기됨.

The screenshot shows the 'Arc Welding Data' application window. At the top, there are several filter checkboxes: '용접시간 검색' (checked), '용접조건 검색', 'Prog 검색', 'Step 검색', 'Quality 검색', 'Rtr', 'Rst', and 'Asr'. Below these are input fields for search criteria, including a time range '16:14:42 ~ 16:24:42' and a value '100'. A 'List up' button is located to the right of these fields. Below the filters is a table with columns: '용접시간', '용접조건', 'Prog/Step/Func', '용접결과', and '재시도/재기동/불합치제'. The table contains multiple rows of data, including timestamps, current/voltage settings, and quality metrics. A red box highlights the filter area and the 'List up' button. A green arrow points to the 'List up' button in the table area.

'List up' 버튼 클릭하면 위와 같이 Arc 용접 정보 리스트가 표기됨

9.1.1.4. 데이터 선택

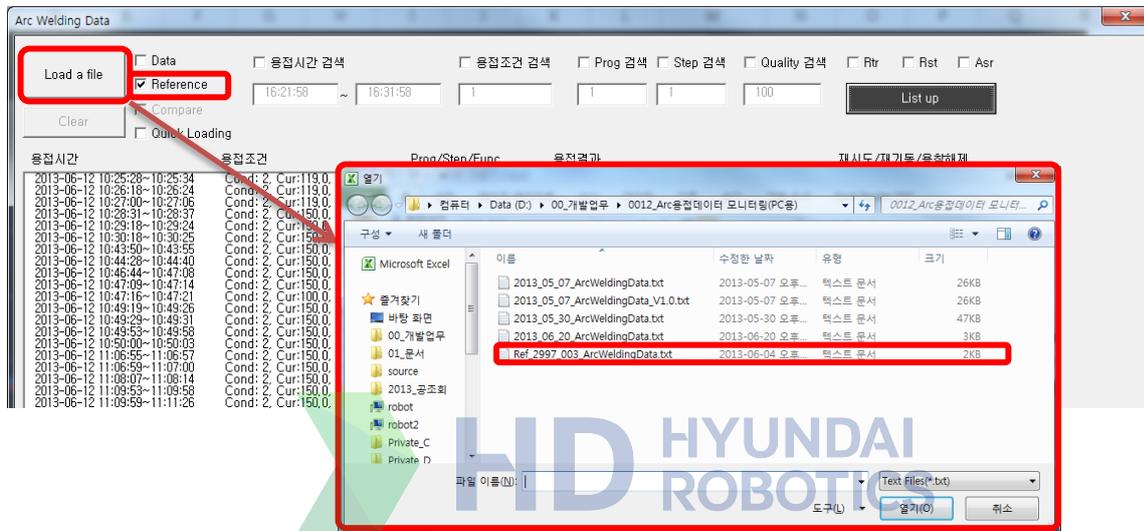
- 표기된 리스트 중 하나를 선택.
- 엑셀의 그래프에 해당 용접 그래프가 표기됨



9.1.2. 기준 파일

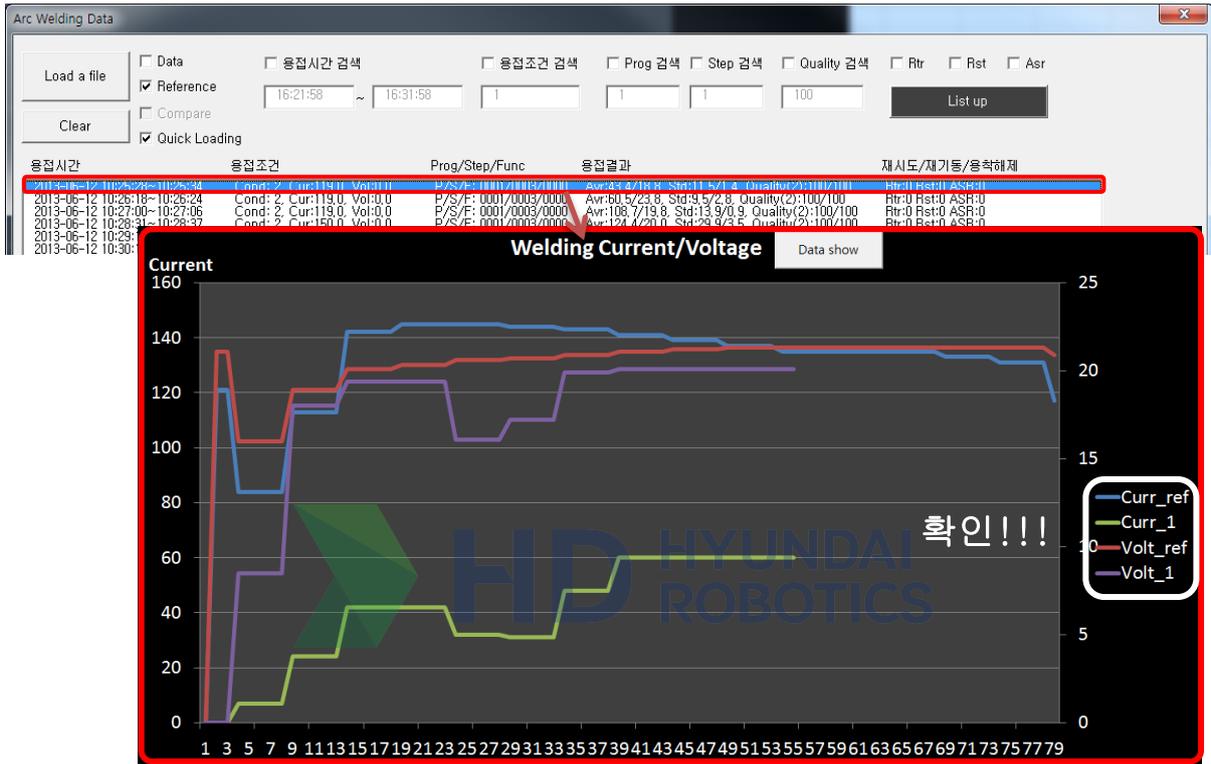
9.1.2.1. 기준 파일 선택

- 'Reference' 체크 후 'Load a file' 버튼을 클릭.
- 띄워진 대화상자에서 확인하고자 하는 기준 파일을 선택.
- 선택 시 기준 파일의 그래프가 그려지고, 다른 데이터와 비교하기 위해 고정됨



9.1.2.2. 비교할 데이터 선택

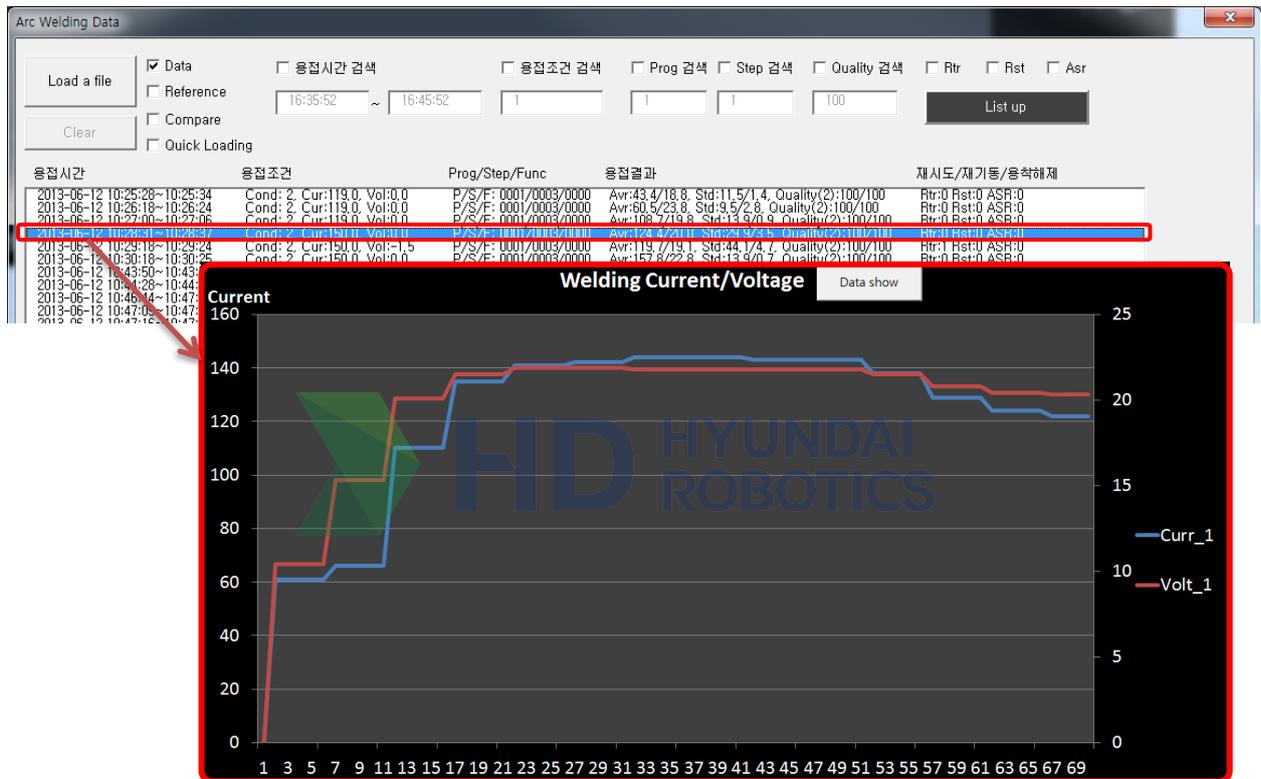
- 기준 그래프가 고정된 상태에서 리스트의 데이터를 선택하면 선택된 데이터와 기준 데이터를 비교할 수 있게 그래프에 표기됨



9.1.3. 비교 기능

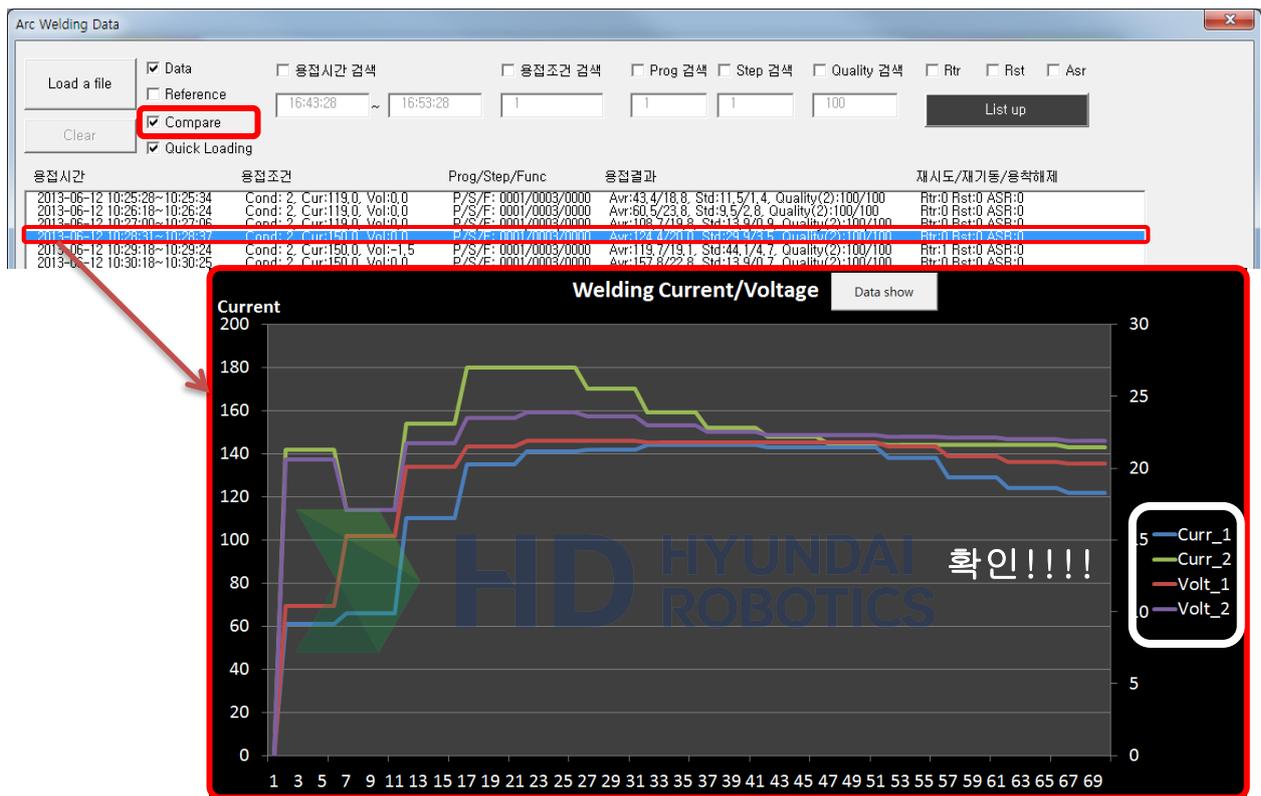
9.1.3.1. 첫번째 데이터 선택

- 기존 데이터가 아닌 일반 데이터를 비교 대상으로 고정하는 기능
- 'Clear' 버튼을 누르기 전까지 계속 비교 모드로 동작함
- 리스트에서 고정될 첫번째 데이터 선택



9.1.3.2. 두번째 데이터 선택

- 'Compare'를 체크 후 비교할 대상인 두번째 데이터를 리스트에서 선택.
- 선택 시 엑셀 그래프에 두 데이터를 비교한 결과가 표기.



9.1.4. 기타 기능

- 빠른 로딩(Quick loading)
 - 'Quick loading' 체크하면 빠른 속도로 파일을 불러옴.
 - 하지만 로딩 대화상자가 응답없음 상태로 빠지는 경우가 발생함. (응 없음 중에도 정상 로딩 중)
 - 불러올 데이터가 클 경우에만 사용하는 것을 추천

- 클리어(Clear)
 - 엑셀 그래프를 초기화함.
 - 불러온 데이터와 검색 조건은 유지됨.
 - 기존 파일 로딩 후 클리어 할 경우 기존 파일이 표기되지 않음.
 - 비교 기능으로 두 데이터 비교 시 클리어 할 경우 비교 기능이 꺼짐.

- 용접 결과 검색
 - 수치화된 용접 결과 중 특정 값 이하의 데이터만 볼 수 있음.
단, 용접 결과 수치화가 저장되어 있어야 함.





● **Daegu Office (Head Office)**

50, Techno sunhwan-ro 3-gil, yuga, Dalseong-gun, Daegu, 43022, Korea

● **GRC**

477, Bundangsuseo-ro, Bundang-gu, Seongnam-si, Gyeonggi-do, 13553, Korea

● **대구 사무소**

(43022) 대구광역시 달성군 유가읍 테크노순환로 3 길 50

● **GRC**

(13553) 경기도 성남시 분당구 분당수서로 477

● **ARS : +82-1588-9997 (A/S center)**

● **E-mail : robotics@hyundai-robotics.com**

